

GUÍA PARA EL MANEJO DEL PIETÍN EN LOS OVINOS

Chris Mulvaney. 2002. Cabaña Tres Árboles, Río Negro, Uruguay.
Atención del Dr. Adolfo Casareto (SUL); traducido por el Ing. Agr.
Daniel de Brum, Establecimiento Talitas, Depto. Artigas.
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Patologías de las pezuñas](#)

RESUMEN DEL CONTROL DEL PIETÍN

- ◆ El Pietín cuesta a los productores de NZ millones de dólares al año.
- ◆ La clave del control del Pietín es su conocimiento y la actitud del productor.
- ◆ Los períodos de desafíos del Pietín se encuentran directamente relacionados con las condiciones ambientales. Las peores condiciones se encuentran en pasturas húmedas en rápido crecimiento.
- ◆ Algunos animales son más tolerantes al desafío. Cuanto mayor es el nivel de tolerancia, mejor resisten al desafío.
- ◆ No existe una receta para la cura mágica (cura bala de plata) y deben diseñarse programas de controles integrados para cada propiedad.
- ◆ El éxito del manejo requiere una aproximación planificada y persistente.
- ◆ La erradicación es difícil pero lograda. Una expectativa realista de un programa de control planificado y riguroso es puede alcanzar un 99 % de éxito y mantener este nivel.
- ◆ El primer paso para tener éxito es conocer la bacteria, sus etapas de desarrollo y su diagnóstico. Es importante no confundir Pietín con otras afecciones podales.
- ◆ Un programa de control exitoso requiere que el productor tenga una actitud correcta y que el equipo humano que entienda totalmente las condiciones, como se ejecuta el programa, estar entrenado en diferentes diagnósticos y habilidades de tratamientos y de la disciplina necesaria para mantener la integridad del programa.
- ◆ Tener instalaciones y equipos bien diseñados evita los elementos tediosos y dolores de espalda del trabajo. Esto conduce a una mejor actitud del productor y de su equipo logrando un mejor trabajo.
- ◆ La vacunación es una opción. Ella proporciona un 60-70 % de prevención y es usada mayormente para reducir la dimensión de una epidemia a un nivel más manejable. La oportunidad de la administración es un punto crítico.
- ◆ Se encuentran en avance las tecnologías en marcadores genéticos para identificar carneros tolerantes al pietín. Este trabajo se ha orientado hacia los carneros finos y medios pero llevará algunos años para producir suficientes carneros con una genética productiva deseable además de una tolerancia al pietín, que satisfaga la demanda del mercado comercial.
- ◆ La selección hacia los carneros más tolerantes puede proveer alguna ganancia en los primeros dos o tres años, pero alcanzar un cambio genético significativo en el total del rebaño, exige al menos dos generaciones completas- normalmente cerca de 10 años. La heredabilidad de la tolerancia al pietín (0,15 - 0,45) es considerablemente menor que la del diámetro de la fibra (0,40-0,65).

PREFACIO

No existen atajos o caminos cortos en un control exitoso del pietín. Este manual se dedica a aquellos que desean manejar el pietín con seriedad, en su propiedad.

En muchos predios de NZ la enfermedad ha estado presente de una generación de productores a la siguiente, con el estigma, la mala concepción y la renuencia a encarar efectivamente el problema.

El pietín es sencillo de controlar en un ovino en particular pero es a menudo muy difícil de controlar en una situación de una majada de número importante. Es una enfermedad relacionada con el clima y su control depende mucho de la actitud del productor propietario o administrador.

Los fracasos se encuentran principalmente asociados con productores que no entienden la enfermedad y que recién actúan cuando la situación es grave. Demasiados productores esperan que el tratamiento del pietín sea perfecto y puedan erradicar la enfermedad cuando ella se encuentra en su pico de virulencia. Muchos productores empiezan a controlar las patas cuando se inicia la ruptura o cuando ya se ha establecido la epidemia. En este caso tal vez sea mejor que no hagan nada. El éxito depende de desarrollar un conocimiento de la enfermedad y las

razones de su naturaleza estacional, en lograr elaborar un plan de control y establecerlo ANTES iniciar el examen de pezuñas.

El pietín puede ser controlado bajo las condiciones de las granjas de NZ.. La enfermedad ha sido erradicada con éxito de algunas propiedades y existen otras donde la incidencia se mantiene consistentemente a niveles muy bajos y aceptables.

El desafío es elaborar un plan de control del pietín específico para el establecimiento. Tal plan debe tener un consultor excelente y cambiar el modo de hacer las cosas que se acostumbraba realizar en el pasado.

El método tradicional de tratamientos de baños podales y antibióticos pueden no ser una opción en el futuro, debido a temas de salud pública y ambiental. El reciente descubrimiento de un gen marcador propone una nueva y excitante oportunidad de implementar programas de mejora genética para tolerancia al pietín sin necesidad de exponer a la oveja al sufrimiento de la enfermedad clínica.

Como la mayoría de los desafíos del negocio de la producción agropecuaria, la mejor aproximación al manejo del pietín se basa en principios de bajo riesgo:

- ◆ Conocer al enemigo y entender el problema.
- ◆ Identificar y priorizar todos los factores de riesgo asociados al problema.
- ◆ Implementar el plan apropiado para manejar el riesgo tan eficientemente como sea posible.

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN

Existen numerosos cambios de nombre para la bacteria específica que causa el pietín. *Dichelobacter nodosus* es el nombre actual pero *Fusiformis nodosus* y *Bacteroides nodosus* han sido empleados en el pasado.

En 1956, un pionero de la investigación del pietín, WIB Beveridge describió al pietín como "una enfermedad contagiosa que puede aparecer en cualquier estación, pero su erupción se experimenta principalmente en la etapa del año donde se produce el crecimiento vigoroso de la pastura. El agente del pietín puede solamente sobrevivir en la pezuña del ovino" (Beveridge 1956).

Él remarcó algunos temas que son relevantes aún en la actualidad;

- ◆ La renuencia de muchos productores a aceptar que la enfermedad es contagiosa- se trasmite de oveja en oveja.
- ◆ A enfermedad se desparrama solamente cuando los ovinos se vuelven susceptibles por pasturas húmedas y en muchas majadas la infección se encuentra constantemente presente.
- ◆ Bajo condiciones secas ocurre la recuperación espontánea en una cantidad de casos.
- ◆ Es una enfermedad que se mantiene por largos períodos y en algunas ovejas, las lesiones persisten por mas de un año o más si no son tratadas.

La característica de su programa de erradicación fue:

- ◆ La erradicación solo se puede intentar cuando la incidencia de la enfermedad es baja.
- ◆ Todas los ovinos infestados deben de ser aislados luego de una cuidadosa inspección de cada una de las pezuñas de todos los ovinos.
- ◆ Los ovinos sanos deben pasar por el baño podal y llevados a un potrero que no contuvo ovino por lo menos por dos semanas.
- ◆ Los ovinos infestados deben de ser tratados. Existe una fuerte tendencia de los ovinos recuperados a tener recaídas. Por lo tanto, los ovinos infestados deben mantenerse aislados hasta que ellos pasen al menos dos exámenes minuciosos mensuales.

Durante los últimos 40 años los principios de Beveridge fueron la piedra angular de los programas de control, los que tuvieron un amplio rango de tasas de éxito.

El pietín es una enfermedad compleja. Es una infección en la extremidad del cuerpo donde la bacteria vive en el exterior del ovino alejado de un buen suministro de sangre.

Ninguno de los tratamientos comerciales disponibles y preventivos son 100 % efectivos. Cuando este hecho se combina con la complejidad de la virulencia bacteriana, la susceptibilidad del huésped a la enfermedad, la importancia del ambiente y la actitud del productor, es comprensible que el pietín se presente como un desafío considerable, a la industria ovina.

IMPORTANCIA (PREVALENCIA)

Ha habido muy pocas encuestas para determinar la importancia o prevalencia del pietín en Nueva Zelanda.

En 1955, el 67 % de los productores de ovinos de Nueva Zelanda comunicaron que tenían pietín en sus majadas. Aún en regiones secas, el 61 % de las majadas fueron afectadas por el pietín cada año. El 48 % de los productores de la Isla Norte y el 79 % de los productores de la Isla Sur creen que el pietín puede ser eliminado usando los métodos disponibles. El 58 % de los productores de la Isla Norte y el 81 % de los de la Isla Sur creen que la empresa podría mantener el establecimiento libre de la enfermedad (Anon (a), 1955).

Encuestas conducidas en 1979-80, 1980-81 y 1981-1982 estimaron la presencia del pietín / escaldadura de pata en los ovinos de Nueva Zelanda en 8,1 %, 5,6 % y 4,8 % respectivamente (Anon b, 1983). Los resultados sugieren que el mantenimiento del pietín en la majada ovina de Nueva Zelanda durante 1980 era de cerca de 6,2 %. Aproximadamente el 10 % de los establecimientos ovinos tienen un grado de incidencia del 0-5 % y aproximadamente 50-70 % de los establecimientos presentan un grado de incidencia de un 20%. "El pietín/escaldadura podal" era más común en la Isla Sur que en la Norte.

La reducción dramática de la incidencia del pietín entre las encuestas de 1955 y 1979-1982, reflejan probablemente el riguroso descarte que se llevó a cabo, particularmente en majadas cruzas. Sin embargo, el pietín es bien conocido como una seria limitación dentro de la industria de lana fina y se mantiene como una importante enfermedad en algunas majadas de lana gruesa.

Una encuesta reciente de establecimiento de Merinos (Davies, 2001), ilustra la importancia del pietín dentro de la industria. El pietín se ha citado como la segunda enfermedad en importancia detrás de la parasitosis gastrointestinal. El ochenta por ciento de los encuestados han tenido pietín en los cinco años anteriores y el 60 % creen que la infección se encuentra presente al momento de la encuesta. La menor incidencia en este momento se atribuye a las drogas actuales en la región donde se crían la mayoría de los ovinos Merinos.

Existe alguna evidencia anecdótica que sugieren que algunos de las majadas importadas son más susceptibles al pietín que las majadas tradicionales. Si esto es así, debe de ser esperado un incremento de la presencia de pietín en la medida que se incorporen nuevas genéticas al rodeo nacional.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

La mayor parte de la información relacionada con la importancia económica del pietín surge de trabajos con ovinos Merino Australiano que muestran que los ovinos afectados pierden peso, producen menos lana y tienen un menor porcentaje de señalada con pérdidas potenciales anuales de 7 % de peso de vellón sucio y 12-15 % de pérdida de peso del cuerpo en borregos.

Existe poca información sobre el impacto del pietín sobre la productividad de los ovinos de lana mas fuerte en Nueva Zelanda. Es de esperar que el pietín clínico conduzca a una pérdida de peso y reduzca la producción de lana pero la perdida económica puede no ser tan grande para justificar un programa de control.

Los ovinos con pietín son más susceptibles a la bichera, especialmente sobre el costillar y en la barriga. Las moscas son atraídas por el fuerte olor de la lesión descargada sobre la lana mientras el ovino se encuentra acostado. No es raro observar bichera en las patas afectadas con pietín crónico. El movimiento creciente para limitar el nivel de insecticidas en la lana por la contaminación a través de baños de saturación, puede aumentar el riesgo de que ovinos con pietín se vuelvan portadores ? ("struck on") en las partes más bajas del cuerpo.

El pietín puede tener un impacto desarticulador importante en el día a día de un establecimiento ovino especialmente durante un período de ruptura y a menudo cuando se implementan los programas de control.

El pietín tiene un efecto indirecto en los establecimientos libres de la enfermedad, al limitar las opciones de comercialización y la compra de carneros.

El manejo del pietín puede ser muy costoso en términos de costos directos y trabajo. Zhou (2001), estima que el costo anual del control del pietín en Nueva Zelanda, era de U\$18-19 millones. Esta estimación no incluye las perdidas financieras por la disminución de la producción.

El costo del pietín (excluyendo el capital de inversión) sobre las propiedades de Merino en Nueva Zelanda, ha sido estimado en U\$ 3,55 por ovino (U\$ 1,63 por tratamiento y U\$ 1,92 por pérdida de producción). El costo total anual de la industria merino fue estimada en mas de U\$ 9 millones (Davies, 2001).

El costo de un programa de control que no tiene éxito, es probablemente mayor que el de uno exitoso.

El pietín es una condición muy dolorosa y tiene el potencial de volverse un tema de salud animal.

A pesar de la baja prevalencia del problema a nivel nacional, el pietín presenta un costo significativo a nivel de muchos productores individuales de Nueva Zelanda. El costo se encuentra directamente relacionado al tipo de clima estacional y puede variar significativamente de año a otro. Un gran componente del costo total se encuentra en el tratamiento de la enfermedad y para muchas establecimientos, el retorno de la inversión puede ser poco satisfactorio.

UN ESTUDIO DE UN PREDIO PILOTO

En 1984 fue implementado un programa de control integrado (Mulvaney no publicado, 1984) en una propiedad intensiva con riego. La propiedad tenía 3.000 ovejas cruzas (Romney - Merino), 3.000 ovejas Perendale y 500 ovejas de plantel Dorset poll.

La propiedad había experimentado varios problemas de pietín por lo menos 20 años. Entre 1977 y 1983, tuvieron una epidemia masiva de pietín asociado a un vasto programa de desarrollo.

Resumen del programa:

A principios de 1984: Construcción de instalaciones, desarrollo del plan, entrenamiento del equipo humano.

- ◆ Abril 1984: Inspección de 500 ovejas para establecer el grado de contagio (prevalencia)
 - Un 70 % de los cruza y un 30 % de los Perendales tenían pietín (3.000 ovejas infestadas)
 - Se redujo la prevalencia con vacunas y con cuatro baños podales dados semanalmente.
- ◆ En mayo de 1984: Primera inspección en todo el rebaño.
 - La contaminación de pietín fue reducida al 19 % en los media cruza y 5 % en las Perendale (720 ovinos infestados).
 - Se aisló e controló el rebaño sano.
 - Se aisló y trató el rebaño enfermo.
- ◆ A fines de mayo 1984: Segunda inspección del rebaño sano.
 - Se constató un 5 % de prevalencia en el rebaño sano.
- ◆ En junio 1984
 - El rebaño infectado tratado - 30 minutos en sulfato de zinc, tres veces, a intervalos de siete días.
- ◆ Julio 1984: Tercera inspección del rebaño sano.
 - Ninguna oveja infestada en el rebaño sano.
 - El rebaño sano se mantiene aislado y se le aplica baños podales durante la parición hasta el destete.
- ◆ Julio 1984: Inspección del rebaño enfermo.
 - 20 ovejas (no respondieron) identificadas y faenadas inmediatamente.
- ◆ Enero 1985: Inspección pos destete.
 - No se pudo encontrar casos clínicos de pietín.

Claves encontradas

- a).- El pietín es controlable en donde existe un convencimiento en aprender mas acerca de la enfermedad e invertir en comodidades, gente y planificación.
- b).- A pesar de una técnica de diagnóstico muy cuidadosa, 4-5 % del rebaño sano aparece infestado 4 semanas después de la realización de la primer inspección. Esto es ahora reconocido como una consecuencia normal a continuación de un desarrollo satisfactorio de primera inspección.
- c).- El compromiso directo de un veterinario conduce a mayores resguardos del pietín como enfermedad y mejora las técnicas de manejo para todo el equipo comprometido.

El pietín es controlable

CAPÍTULO 2.- DESARROLLO DEL PIETÍN

Existe una discusión y controversia considerable en Australia sobre la definición de pietín "benigno", "intermedio" y "virulento". Mucha de la discusión se centra en los diferentes requerimientos legales de los estados para permitir o justificar una decisión de intervención del gobierno, cuando un rebaño denuncia pietín. El pietín "benigno" es clínicamente similar a la lesión de escore 2, "intermedio" con el escore 3 y "virulento" con el escore 4.

Los rangos de diferentes sistemas de clasificación usados en estudios de investigación, son confusos. Es importante establecer un sistema de clasificación (escore) simple y seguro, en la identificación de los diversos estados del pietín para la iniciación y planificación de un programa de manejo del pietín. En esta sección se describe un sistema de clasificación, pero es bastante más importante ser capaz de reconocer la lesión en sí para confirmar si la enfermedad se encuentra en una etapa de expansión activa o no.

Score 0.- Limpio y normal

Las pezuñas tienen una forma normal pero pueden encontrarse ligeramente crecidas. La piel interdigital se encuentra seca.

Score 1.- Maceración por agua (ablandamiento).

Luego de una exposición continua al agua o humedad, la piel interdigital se vuelve susceptible a la invasión por bacterias que se encuentran normalmente en el medio.

Aparte de una ligera palidez de la piel y un punteado moderado de los tejidos córneos muy blandos, no existe signos obvios de que el ovino se encuentre sufriendo una infección moderada de piel luego de la exposición al agua. Las condiciones de clima predominantes son el mejor indicador de si se encuentra actuando la maceración por agua.

El *Dichelobacter nodosus* puede o no estar presente.

Escore 2.- Dermatitis interdigital ovina (DIO).

A continuación del ablandamiento producido por el agua, las bacterias establecen una inflamación causando una suave infección en el área interdigital. *Fusiformis necrophorum*, una bacteria muy común en el ambiente a través de contaminaciones fecales, invade la piel ya dañada y causa un daño mayor. A menudo otra bacteria, *Actynomices pyogenes*, se encuentra presente en la infección. *Fusiformis necrophorum* produce toxinas que la protegen a ella y al *Actynomices pyogenes* del sistema inmunitario del huésped.

Existe presente, una infección extensa de piel. La piel se encuentra húmeda y enrojecida y a menudo presenta descargas purulentas.

Muchos ovinos dentro del rebaño pueden estar afectados pero solo unos pocos muestran signos de manquera.

Dichelobacter nodosus puede o no estar presente.

El término escaldado no debería ser usado. Es un término confuso que a menudo es usado para describir la maceración del casco por el agua, DIO o pietín temprano.

Escore 3.- Pietín temprano

Si el *Dichelobacter nodosus* se encuentra presente en el rebaño en un número suficientemente elevado, se unirá al *Fusiformis necrophorum* para invadir y destruir el material blando de la pezuña y luego las áreas más dura del casco. *Dichelobacter nodosus* es la única bacteria conocida capaz de digerir el casco.

El *Dichelobacter nodosus* en sí mismo se multiplica muy lentamente, pero produce un factor que incrementa la multiplicación y la capacidad invasora del *Fusiformis necrophorum*. Estas dos bacterias específicas se ayudan mutuamente en la sobrevivencia dentro de las lesiones del pietín.

La principal lesión es una inflamación de la piel interdigital asociado a una descarga purulenta. Puede haber algún corrimiento por debajo de la suela de las pezuñas extendiéndose a las áreas blandas de los talones.

El *Dichelobacter nodosus* debe estar presente

Escore 4.- Pietín avanzado.

Bajo condiciones de desafío favorables, las lesiones avanzadas pueden ser vistas a partir de los 7 a 14 días posteriores a la observación de la DIO. Existe un mayor corrimiento por debajo de la línea abaxial de la suela, área donde se produce una separación progresiva de los tejidos blandos y duros de los cascos de los tejidos blandos interiores. A menudo la suela completa es socavada y la infección se extiende hacia arriba por las paredes del casco.

El pietín crónico ocurre en el tiempo en que la infección persiste durante los períodos no favorables en los que no se presentan desafíos. La pezuña afectada se ve a menudo groseramente deformada y las lesiones se encuentran más confinadas al casco que al área interdigital.

La presencia de lesiones de escore 4 con lesiones 0,1,2 y 3 sugieren que la eclosión tiene por lo menos 7 a 14 días de edad.

El pietín crónico puede estar presente en cualquier época del año.

CAPÍTULO 3.- EPIDEMIOLOGÍA: LOS FACTORES QUE SE ENCUENTRAN INVOLUCRADOS EN EL PIETÍN

Epidemiología es el estudio de las enfermedades en las poblaciones animales.

En general existen tres factores que pueden interactuar con los otros para lograr un impacto sobre una enfermedad:

- ◆ El agente que causa la enfermedad.
- ◆ El huésped es el animal que porta la enfermedad.
- ◆ Las condiciones ambientales dentro o fuera del huésped que causan o permiten la transmisión de la enfermedad.

La epidemiología del pietín dentro de un rebaño es una interacción muy compleja que envuelve estos tres factores. Para tener éxito en un programa de control es fundamental tener una comprensión clara de cómo actúan los factores epidemiológicos sobre el pietín. La epidemiología del pietín es generalmente, muy específica de cada propiedad, por lo que los programas de control debe de ser elaborados sobre las bases de cada propiedad en particular.

EL AGENTE - DICHELOBACTER NODOSUS

El pietín es específico de las cepas de *D. nodosus*, por que ellas producen enzimas proteolíticas que permiten la invasión de los cascos.

Dichelobacter nodosus infecta solamente rumiantes (principalmente ovinos y caprinos) y solamente se localiza en la piel interdigital y en el propio casco. Los intentos de lograr establecer la infección en otras partes de cuerpo no tuvieron éxito (Beveridge, 1941).

Existen diferencias de virulencia entre cepas de *D. nodosus*, por lo que la severidad de la lesión pueden variar entre ovinos genéticamente similares manejados bajo similares condiciones (Stewart et al, 1985).

Se han encontrado cepas diferentes dentro de una propiedad o rebaño con mas de siete cepas aisladas de un solo rebaño (Schmitz y Gradin, 1980, Claxon et al, 1983, etc. En un pata individual, puede encontrarse mas de una cepa (Schmitz y Gradin, 1908).

El pietín puede ser a menudo una infección bacteriana mixta, **pero Dichelobacter nodosus siempre debe de estar presente**. Es común encontrar la bacteria Fusiformis necrophorum, en las lesiones de pietín y puede ser asociado con la ocurrencia de tejido dañado. Se conoce poco del rol del F necrophorum en el pietín pero el puede explicar algo de los diferentes niveles de virulencia que son atribuidos frecuentemente a diferencias de cepas.

Se ha exagerado a menudo la importancia del rol de las diferentes cepas, en las condiciones de Nueva Zelanda. Las diferencias de las cepas han sido identificadas como la razón de la falla de las vacunas cuando la razón es a menudo la deficiente oportunidad de su administración. El que ocurra pietín benigno, intermedio o virulento es una consecuencia de las condiciones ambientales y de la susceptibilidad del huésped tanto como de las diferencias de cepas. Bajo las condiciones de Nueva Zelanda, las condiciones ambientales y el huésped son considerados mas importantes que la diferencias de cepas. Un programa de control del pietín exitoso se basa en una combinación de aproximaciones que incluyen medidas que consideran alguna o todas las cepas que pueden estar presente en el rebaño.

D. NODOSUS PUEDE SOBREVIVIR EN LAS PATAS DE LOS OVINOS POR UN LARGO TIEMPO PERO NO EN EL SUELO

El Dichelobacter nodosus es capaz de sobrevivir largos períodos de tiempo dentro de la piel interdigital y en las pezuñas del huésped sin signos visibles de que la pezuña se encuentra infectada (Egerton y Parsonson, 1969). Se ha registrado de un ovino que se mantuvo clínicamente infectado por tres años y medio y aún mantenía la capacidad de infestar otros ovinos (Beveridge, 1941). Esta larga persistencia oculta en el huésped es la razón habitual de la ocurrencia de una nueva ruptura en rebaños que habían estado integrados a programas de manejo intensivos.

LA SUSCEPTIBILIDAD DEL HUÉSPED AL PIETÍN

El pietín puede afectar a un número de especies de rumiantes pero los ovinos y los caprinos son los mas susceptibles.

Ovinos.-

Los ovinos de cualquier edad son susceptibles y la susceptibilidad tiende a aumentar con la edad. La susceptibilidad al pietín varía entre rebaños, entre líneas dentro de un rebaño, entre líneas de padres y dentro del rebaño. (Egerton y Raadsma, 1991).

Se reconoce que los merinos son mas susceptibles que la mayoría de otras razas de Nueva Zelanda.

La variaciones a la susceptibilidad al pietín dentro de la majada tiene un origen genético.

Parker, 1985, identificó ovinos que se mostraron resistentes a repetidas exposiciones a desafíos artificiales de pietín. Encontró unas células particulares de plasma (fagocitos) en la piel interdigital de los ovinos resistentes. No existía diferencias en la anatomía de las patas ni en el proceso de recuperación de las lesiones entre los ovinos susceptibles y los resistentes. Recomendó el refugio de los ovinos infestados y utilizar como padres los carneros que nunca hayan tenido pietín a pesar de ser criados en una majada infectada.

Otros investigadores sugieren que los fagocitos pueden no jugar un rol importante en la respuesta inmunológica a la infección con D. nodosus (Zhou, 2001). Entendiendo que la respuesta inmunológica supone la contención por anticuerpos mediante el mayor mecanismo de protección (Emery, 1989). Patterson (com. per.) tampoco encontró en sus Merinos seleccionados, correlación entre la conformación de la pezuña y la tolerancia al pietín.

Investigaciones mas recientes en la Universidad de Lincoln, han descubierto un gen marcador en ovinos que parece estar asociado con la tolerancia al pietín y la tecnología se encuentra discutida en el capítulo 9.

Los ovinos expuestos al D. nodosus muestran una considerable variación en su respuesta a la infección. Diferentes investigadores han clasificado a la resistencia a la infección por pietín en:

- ◆ Sin síntomas clínicos luego de la exposición.
- ◆ Falta de una progresión en la extensión de la lesión.
- ◆ Curación espontánea.
- ◆ Mayor velocidad de curación luego de la vacunación.
- ◆ Sin síntomas clínicos luego de la vacunación

La susceptibilidad al pietín parece ser mas una función de inmunidad que una función de la forma del casco o de una conformación del cuerpo.

La heredabilidad estimada de la resistencia natural al pietín es razonablemente alta, del rango de 0,15 al 0,58 (Zhou, 2001). En Nueva Zelanda existe una majada Corriedale resistente al pietín que se ha desarrollado por una

selección intensa de ovinos sanos luego de una constante exposición al *D. nodosus* (Skerman y Moorhouse, 1987). Patterson y Patterson (1991) han tenido algún éxito al seleccionar por resistencia en una majada merino.

Emery et al (1984) lograron superar las diferencias en resistencia entre majadas, incrementando la severidad del desafío a la enfermedad.

Condiciones ambientales

La temperatura y la humedad son factores críticos tanto en el desarrollo de lesiones como en la dispersión de la enfermedad.

D. nodosus no sobrevive fuera del huésped mas de siete días.

Las patas de los ovinos infestados son la principal fuente de infección - NO los camiones, las botas de goma, los pájaros, etc.

La humedad es pre-requisito para el desarrollo y la dispersión del pietín (Graham y Egerton, 1968).

Los ovinos con la piel interdigital sana y seca, no desarrollan pietín. La piel interdigital debe de ser dañada por una prolongada exposición a la humedad y a la contaminación fecal antes de ocurra la infección con *D. nodosus* (Egerton et al, 1969).

Se conoce poco sobre la importancia de la humedad sobre la supervivencia del *D. nodosus* en el medio ambiente.

Ovinos con las patas sanas y secas NO contraen pietín

Parece que existe un requerimiento de alguna variación estacional en la cantidad de precipitación mensual de agua para que se produzca una ruptura en Australia, al menos 50 mm durante el invierno, 125 mm durante el verano y 60 mm durante el otoño (Graham y Egerton, 1968).

El pietín solamente ocurre cuando la temperatura sube por encima de los 10° C (Graham y Egerton, 1968; Beveridge, 1941). Parecería que la menor temperatura en las áreas de piel interdigital disminuyen la habilidad del *D. nodosus* de multiplicarse y desarrollar la infección.

Cerca del 22,5 % de los productores de la Isla Norte y un 36,7 % de los productores de la Isla Sur creen que la ruptura del pietín ocurre en las ovejas durante el invierno (Anon (b), 1983). Los productores de la Isla Sur creen que la ruptura del pietín es mas común durante el otoño, luego invierno, luego primavera, luego el verano. La mayor tasa de ruptura durante los meses mas frío parece ser mas una ruptura de manquera mas que una ruptura de pietín. Los ovinos infectados durante el otoño pueden entrar al invierno con un bajo grado de infección y solo una proporción de estos ovinos pueden presentar manquera evidente. Durante el invierno la lesiones empeoran lentamente y la manquera se vuelve mas obvia.

Existe evidencia que la altura de la pastura y la densidad pueden tener influencia sobre el pietín. Pasturas exuberantes (Beveridge, 1941), pasturas densas (Graham y Egerton, 1968), pasturas verdes cortas y la erosión por pasturas demasiado maduras (Whittington, 1995) son todos factores de riesgo para el desarrollo y la dispersión de la enfermedad. Parecería que el efecto real de las pasturas se encuentra asociado con su habilidad de retener humedad.

Existe cierta duda sobre si el daño físico de la piel interdigital o pezuñas puedan desembocar en pietín. La penetración de semillas de pasturas, el daño por piedras, exposición al suelo congelado, irritación de la piel y el sangrado luego de un despezuñado excesivo han sido todos pensado que son factores de riesgo pero esto no ha sido verificado.

El incremento de la dotación incrementará el grado de dispersión de la enfermedad dentro de la majada (Scott y Henderson, 1991)

La prolongada exposición de las patas a la humedad y a la contaminación fecal pueden ser mirados como factores desencadenantes del pietín y su diseminación.

El ambiente puede tener importancia en la progresión de las lesiones luego que se ha establecido la infección.

Estudios en cinco ambientes diferentes en Australia (Depiazzi et al, 1998), sugieren que lesiones severas de pietín solamente ocurren cuando existe una gran prevalencia (contaminación) de pietín. Esto puede significar que las lesiones de pietín en una ruptura de pietín en un medio menos favorable será menos severo que lo esperado en un ambiente donde el pietín tiende a ser mas prevalente. Existe una sugerencia de que el ambiente puede tener mas influencia sobre la progresión de la lesión que en la diseminación de la enfermedad por lo que la enfermedad puede volverse evidente antes en ambientes mas favorables.

Estos descubrimientos pueden explicar la significación de la variación entre años en la prevalencia y la severidad del pietín observada por muchos productores especialmente durante y a continuación de una sequía. El pietín "desaparece" como resultado de una sequía y luego "reaparece" 1 a 2 años después de la terminación de la sequía.

La cura espontánea en condiciones secas es un fenómeno conocido. Bajo condiciones similares, la mejora "espontánea" ha sido también observada donde las lesiones se secan y reducen en severidad, de esta manera, los ovino enfermos no manquean, pero se mantienen aún infectados (Mulvaney et al, 1984). Algunos ovinos se vuelven portadores y portan la bacteria por meses o años, hasta la próxima estación de desafío.

La cura espontánea también ocurre bajo condiciones que son adecuadas para su diseminación. Este efecto se ha observado a menudo en las pruebas de tratamientos del pietín. Un ejemplo se muestra en El cuadro n°1. En el lote de control luego de 63 días hubo un mas de 26 % de reducción de ovinos infestados, a pesar de un número significativo de desarrollo de nuevas infecciones.

Cuadro 1.- Frecuencia (prevalence), cura natural y dispersión del pietín en 65 ovinos no tratados durante la duración del ensayo

Días de inspección	Ovinos infectados (%)	Patas infectadas (%)	N° de patas curadas	N° de nuevas patas infectadas
0	56 (86)	142 (55)	-	-
14	55 (85)	122 (47)	53	33
28	53 (82)	118 (45)	35	31
35	47 (72)	92 (35)	36	10
63	39 (60)	71 (28)	35	14

Regiones con veranos calientes y secos e inviernos fríos puede restringir el desafío estacional del pietín a solo unos pocos meses del año. En áreas con mayor temperatura de Nueva Zelanda parecería que el período de desafío se extiende durante todo el año.

La gran influencia de la humedad y temperatura sobre el desarrollo y dispersión del pietín puede ser usado para predecir la eclosión de la enfermedad. Este conocimiento local debe ser considerado en los planes de control del pietín para establecimientos individuales.

El riesgo del pietín es mayor cuando las pasturas se encuentran en activo crecimiento.

La tasa de incidencia del "pietín/escaldadura" fue menor en establecimientos con dotaciones reducidas (Anon (b), 1983).

El tipo de suelo y el drenaje no parecen ser factores de riesgo para "pietín/ escaldadura" (Anon, 1983).

Interacciones entre el agente, el huésped y el ambiente

Dentro de cualquier majada de ovinos infectados con pietín existe una amplia variación de síntomas clínicos desde animales sin lesiones a animales con sus cuatro patas con un corrimiento debajo de la suela. Algunos animales muestran una remisión natural durante los períodos de críticos. Otros, sanan naturalmente durante las condiciones secas. Algunos animales tratados parecen que mejoran mucho mas rápidamente que otros.

La rapidez que se produce la ruptura y su dimensión puede variar significativamente entre estaciones y entre majadas. La extensión de cualquier infección de pietín en un ovino individual y en el rebaño de ovinos, depende de la combinación del número y la virulencia del D. nodosus, las condiciones ambientales en el momento y el grado de susceptibilidad del huésped en ese momento. El número de bacterias en el rebaño es función del número de ovinos infectados.

La tasa de multiplicación bacteriana será mayor cuanto mayor sea el número de bacterias presentes durante las condiciones húmedas y temperatura alrededor de 20° C. La tasa de desarrollo de la epidemia en majadas con un bajo número de patas infectadas, será lento hasta que el número de bacterias se eleve. Si el período de desafío es corto la epidemia puede no ser de significación. Sin control en este período, el número de bacterias que inicien la próxima estación de desafío (época crítica) será mayor por lo que, la próxima epidemia (rotura) se desarrollará mas rápida y de un nivel mas aguda.

Este concepto es realmente importante y pocos productores entienden de como estos factores inciden sobre la importancia e intensidad de las futuras epidemias (rupturas). Es muy común la ruptura o epidemia en establecimientos que "no han tenido pietín por tres años", a continuación de uno o dos años de muy bajo o sin desafíos y con una baja incidencia de manquera. La intensidad del control del pietín generalmente se encuentra relacionada con el número de ovinos mancos en el rebaño. A medida que el número de mancos decrece, las inspecciones cesan por lo que el número actual de ovinos infectados que permanecen hasta una nueva estación de desafío, es desconocido. Por lo general, la fuente de bacterias para el próximo rompimiento de la enfermedad es interna y no externa.

"PUNTOS EPIDEMIOLÓGICOS CLAVES RELACIONADOS CON EL DESAFÍO"

La epidemia de pietín solo ocurrirá cuando:

- ◆ Se encuentre presente el *Dichelobacter nodosus*
- ◆ Las patas se encuentren constantemente húmedas y

- ◆ La temperatura se encuentre por encima de los 10° C

La tasa de incremento en el número de ovinos infectados será mayor con:

- ◆ Mayor sea el número de ovinos infectados en el rebaño al inicio de la ruptura (epidemia)
- ◆ Las temperaturas con condiciones de humedad debajo de las patas sean mayores
- ◆ Mayores dotaciones
- ◆ Menores tolerancias al pietín de los ovinos huéspedes

La dimensión de una ruptura (epidemia) será mayor con:

- ◆ Mayores tasas de aumento del número de ovinos infectados (diseminación)
- ◆ Períodos favorables (desafíos) mas prolongados

EL PIETÍN EN OTRAS ESPECIES

Cabras

Es una enfermedad común en una amplia gama de rebaños de cabras. La enfermedad en las cabras tiende a estar mas confinada al área interdigital en comparación con los ovinos donde puede extenderse por debajo de la suela de los cascos. La razón de la diferencia de expresión entre cabras y ovejas no es clara, pero puede estar asociada a que las cabras tienen una depresión interdigital mas pronunciada (Claxton y O'Grady, 1986).

Parece que existe poca consistencia en el grado de virulencia de las cepas de *D. nodosus* cuando se transfieren de una especie a otra.

Existe un debate en el rol que desempeñan las cabras en la diseminación del pietín a las ovejas pero existe un consenso general de que las cabras deberían ser incluidas como partes en un programa de pietín en rebaños de ovinos.

Vacunos

Dichelobacter nodosus ha sido citado en vacunos (Egerton y Parsonson, 1966) donde se describen las lesiones como erosiones y separación del cuerno bulbar. Otros investigadores han citado una amplia gama de lesiones incluyendo ulceraciones, inflamación erosiva, crecimiento interdigital y un olor fétido.

No todos los vacunos afectados manquean y parecería que los vacunos jóvenes son mas propensos a ser infectados (Alexander, 1962).

No existen estudios para determinar la relación entre la existencia de infección de *D. nodosus* tanto en ovinos como en vacunos sobre la misma propiedad (Allworth, 1995).

Si se transfiere experimentalmente material infestado de lesiones bovinas a ovinos, estos causan la lesión típica (Egerton y Parsonson, 1966). Laing y Egerton (1978) no pudieron transferir pietín virulento de ovinos a vacunos.

Programas de erradicación de pietín se han llevado a cabo con éxito en propiedades donde el rol del vacuno a sido ignorado a pesar de que pastoreaban juntos. No se ha hecho ningún intento de determinar si *D. nodosus* se encontraba presente en los vacunos o no (Mulvaney, no publicado).

El rol de los vacunos en condiciones de campo no es bien entendido. La probabilidad de que vacunos infectados puedan ser la fuente de una nueva infección u epidemia, es baja.

Ciervos

Skerman (1983) encontró *D. nodosus* en Nueva Zelanda ocultos en la separación de los cascos sobre el talón y la infección fue transmitida a los ovinos en condiciones de laboratorio.

Las cabras son un factor de riesgo alto y los ciervos y vacunos son un factor de riesgo bajo.

CAPÍTULO 4.- FACTORES CLAVES PARA UN PROGRAMA EXITOSO CONTRA EL PIETÍN

Los principios de hace cuarenta años de Beveridge se encuentran válidos. La clave del desafío para un manejo exitoso del pietín son:

- ◆ Mantener el rebaño sano, ..sano..... y
- ◆ Aislar el rebaño sano.....antes
- ◆ Del próximo período crítico

Se ha probado que el pietín se ha controlado y erradicado de propiedades individuales siguiendo estos principios, pero el pietín se mantiene como un problema real en muchas propiedades (Jopp et al, 1984; Davies, 2001).

Existe una amplia gama de razones identificadas como razones potenciales para explicar el fracaso de programas de control. Generalmente un conjunto de razones son específicas de cada propiedad y ellas deben de ser identificadas y consideradas antes de que se pueda elaborar un programa exitoso.

ACTITUD DEL PRODUCTOR

El factor mas importante del éxito de un programa es la actitud del productor. Es necesario una actitud positiva junto con un comprensivo conocimiento de la enfermedad y de las técnicas disponibles para manejarla. Algunos productores prefieren ignorar al pietín hasta que se transforme en un problema mayor - otros tienen una expectativa irreal sobre varios tratamientos disponibles y esperan por una solución mágica (bala de plata).

El estigma de tener pietín en la propiedad y la renuencia a aceptar que el pietín puede ser manejado con mayor éxito, pueden limitar la oportunidad de manejarlo con eficiencia.

Algunos viejos mitos aún persisten y ellos confunden el conocimiento de algunos aspectos importantes de la enfermedad. Algunos de los mitos mas comunes incluyen:

- ◆ El pietín sobrevive en el suelo por años y años.
- ◆ El pietín se disemina por pájaros, agentes , etc.
- ◆ El invierno es la peor época para el pietín
- ◆ Hacer sangrar la pezuña porque la bacteria es muerta por la sangre

Los programas exitosos son asociados siempre a productores que tienen un fuerte deseo de realizarlo. Tienen una actitud positiva y se comprometen a un manejo mejor de la enfermedad a través de inversiones en facilidades, equipo humano, información y asesores. Tienen un plan que involucra metas. Entienden la enfermedad y las limitaciones para su manejo que tiene su empresa. No recurren a atajos.

Una actitud positiva y de información es el mayor factor de éxito.

PLANIFICACIÓN

En el pasado, los programas surgían como reacción frente a la epidemia y se realizaban a partir de una pobre planificación o no se planeaban en absoluto. Muchos productores carecen de conocimiento para planear e implementar programas de manejo efectivos. Existe una confianza en la exactitud del diagnóstico, en las técnicas preventivas y curativas pero la efectividad del manejo depende de que estos sean incorporados dentro de un programa bien diseñado.

Los programas de control exitosos ponen su atención en establecer y luego aislar el rebaño sano. Es común que se ponga mucho énfasis en el tratamiento de los ovinos infectados luego de la primera inspección total del rebaño, y cuando aún persisten ovinos infectados dentro del rebaño sano.

El "rebaño sano" no es sano luego de la primera inspección!!

LIMITACIONES DEL ESTABLECIMIENTO

Establecimientos muy extensos tienen limitaciones asociadas por la accesibilidad de los ovinos a los bretes durante el año. Esto puede crear dificultades al coincidir la oportunidad requerida para el manejo del pietín con otros requerimientos de manejo.

SENTIDO DE LA OPORTUNIDAD (TIMING)

La natural estacionalidad del pietín tiene un enorme impacto en la manera en que la enfermedad debe de ser manejada en cualquier tiempo. Un buen sentido de oportunidad es esencial en muchos aspectos del programa de manejo.

Muchos programas de manejo del pietín tienden a empezar en el pico de una epidemia cuando la enfermedad se esta extendiendo. Los programas exitosos orientan todo su esfuerzo en el momento en que la incidencia del pietín es menor.

Un buen sentido de oportunidad se basa en comprender la enfermedad y los aspectos que pueden limitar la efectividad de los métodos de tratamientos.

TIEMPO DE OPERACIÓN

Si los procedimientos de inspección son muy lentos, cuando se está terminando la primera inspección de toda la majada, es posible que ya exista un número de ovinos mostrando signos de pietín dentro del lote así llamado rebaño sano. Cuando el tiempo queda corto habitualmente el día de trabajo se alarga y puede llevar a que los operadores se cansen y se frustren cometiendo entonces mayores equivocaciones.

EQUIPO DE TRABAJO

El equipo de trabajo (staff) debe de estar comprometido en todos los aspectos del programa, tener sentido de propiedad del mismo y para hacerlo con eficiencia, necesita entender que es lo que están haciendo. La tendencia a la reducción del número de operarios permanente en muchas propiedades, ha limitado la habilidad del manejo del

pietín. En los establecimientos de Central Otago, el número unidades del stock ovino por operarios varía de 1666 a 1999 con una tendencia a incrementar al aumentar el número de ovinos (Jopp et al, 1984).

El manejo efectivo requiere un equipo que se encuentre bien entrenado en todos los aspectos de la enfermedad y en su manejo. A menudo el grupo humano empleado para el trabajo del pietín, no es bien entrenado y no entiende la importancia de su rol como parte de un equipo de manejo de la enfermedad. La mayoría del grupo no tiene incentivo de tener un buen comportamiento en un trabajo que es desagradable, representa un trabajo duro, muchas horas en condiciones de frío / calor y polvo.

El comportamiento del grupo de trabajo y su entrenamiento es un factor crítico.

El trabajo del pietín es visto como un ritual anual que nunca se acabará - "no importa que hagamos ahora, sabemos que lo volveremos a hacer el próximo año". Muchos operarios ven a la tarea solo como un despunte de ovejas (tipping up sheep) y no están enterados que son un componente muy importante del programa de control del pietín.

El equipo responde a un incentivo para realizar un buen trabajo

Los programas exitosos se encuentran basados en un equipo que conoce que están haciendo, por que lo están haciendo, que se espera alcanzar y que recompensa pueden esperar por el éxito. Los mejores programas involucran todo el grupo al punto que ellos lo toman como propiedad y tienen una actitud positiva pues ven una luz al final del túnel. Una vez que el grupo entiende el programa su actitud cambia dramáticamente.

COMODIDADES OPERATIVAS

Sistemas de manipuleo de lanares ineficientes, incrementa el tiempo necesario para los procedimientos de inspección y puede generar demasiada tensión y cansancio de los operarios. Es aconsejable trabajar encima de una mesa con la oveja de espalda y el operador erguido. El trabajo en el suelo es mas duro, provoca dolores de espalda y es mas sucio.

De los productores encuestados en Otago central, el 53 % trabaja los ovinos sobre la tabla de esquila, un 30 % usa alguna forma de soporte de ovinos y un 17 % trabaja en bretes abiertos (Jopp et al, 1984).

Con una postura erguida, el manipuleo y tratamiento de los ovinos es mas eficiente y demanda menos esfuerzo físico.

TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO

La exactitud del diagnóstico es un factor crítico en el éxito del control del pietín y muchos productores han desperdiciado tiempo y esfuerzo en el pasado, como resultado de una técnica de diagnóstico deficiente.

Apartando y tratando solamente los ovinos mancos, es una pérdida de tiempo, siempre. En un establecimiento donde el 8 % del rebaño fue apartado por manquera, una inspección posterior minuciosa, detectó un 34 % de ovinos infectados.

Los productores que llevan a cabo labores de inspección mientras las ovejas se encuentran en tareas de limpieza o en esquila, casi seguro que cometen errores.

Las técnicas de despezñado en algunos establecimientos son a menudo mas perjudiciales que beneficiosas. El sobre despezñado con un sangrado excesivo es innecesario, dificulta el diagnóstico y es cruel.

El error humano es tema enorme, especialmente cuando se emplean operarios externos. Una gran cantidad de errores humanos pueden ser corregidos con un mejor entrenamiento, con mayores comodidades, mejor organización y mejores sistemas.

TÉCNICAS DEL TRATAMIENTO Y PREVENTIVAS

La expectativa exagerada de los productos hacia los baños podales y vacunas ha conducido a dudas y frustración. Se reconocen limitaciones en todos los tratamientos contra el pietín. Estas limitaciones deben ser entendidas para poder maximizar su eficiencia.

Planificación, sentido de la oportunidad y atención a los detalles son los componentes claves de los procedimientos de prevención y curación.

La razón mas común de resultados insatisfactorios, es el escaso tiempo de contacto entre la solución del pediluvio y las lesiones del pietín. El 78 % de los productores estiman que el tiempo de contacto entre el pie y la solución química debe de ser menor a un minuto (Jopp et al ,1984).

CAPÍTULO 5.- EL DIAGNÓSTICO DEL PIETÍN EN LA MAJADA

Esta sección discute el diagnóstico del pietín en una situación de rebaño o majada. Cuando se produce una ruptura (epidemia), se sospecha de las técnicas y resultados relativos al nivel de pietín de una propiedad.

MAJADAS CON HISTORIA DE PIETÍN

La prueba del ojo de buen cubero "eye ball" es el método usual de diagnóstico y debe ser estricto en rebaños donde ha estado presente el pietín en los últimos años.

Se puede examinar una muestra representativa de la majada por signos de maceración por agua (Score 1), DIO (score 2), y pietín temprano (score 3). Si se encuentra algún ovino con lesiones de score 1,2 o 3 en un establecimiento con historia reciente de pietín, debe de realizarse de inmediato un diagnóstico de pietín confiable.

MAJADAS SIN HISTORIA RECIENTE DE PIETÍN

Las majadas sin historias de pietín pueden estar afectadas por DIO y la infección puede verse muy parecida al pietín temprano.

En la mayoría de las rupturas de DIO, el diagnóstico es estricto pero realizar un diagnóstico de si está presente el D. nodosus o no, puede ser muy difícil.

Normalmente, una ruptura de pietín en una majada que ha estado libre por un largo tiempo, puede ser explosiva y muy severa sobre los ovinos. Cuanto mas se demore en realizar el diagnóstico, mayor el riesgo de un enorme problema.

"es mejor equivocarse diagnosticando pietín temprano, que esperar por un diagnóstico de laboratorio"

La aproximación recomendada es:

- ◆ Aislar inmediatamente la majada sospechosa de todas las otras majadas.
- ◆ Controlar las otras majadas.
- ◆ Recurrir al consejo profesional
- ◆ Examinar detenidamente las patas de un gran número de ovinos.
- ◆ Considerar los factores de riesgo significativos:
 - Ocurrencia de cualquier ruptura previa de pietín en los últimos cinco años en el establecimiento
 - Aparición de pietín reciente en establecimiento vecinos
 - Introducción de ovinos extraños en el último año.
 - Modelo del clima en los 6 a 12 meses previos.
- ◆ Las técnicas de laboratorio pueden respaldar al diagnóstico pero la seguridad de ellas puede retardar el inicio de un programa de control de riesgos.
- ◆ Examen de excreciones.
 - Deben ser tomadas de lesiones de varios patas de una muestra representativa de ovinos.
 - Un resultado positivo significa que el D. nodosus se encuentra presente pero un resultado negativo no significa necesariamente que este no se encuentre presente en la majada.
- ◆ Cultivo de la lesión
 - Debe de recolectarse profundamente de la lesión húmeda y activa para evitar contaminación con polvo y materia orgánica.
 - Es esencial proteger a la bacteria del oxígeno utilizando medios de transportes especialmente pre reducidos.
 - Toma varios días
 - Puede generar resultados negativos falsos
- ◆ Técnicas de Reacción de la cadena de Polimerasa (RCP) de (Zhou y Hickford, 2000)
 - Es una técnica nueva que detecta muy pequeñas cantidades de células bacterianas en el material de la lesión.
 - Es una técnica precisa pero no detecta bacterias vivas.
 - Disponible en la Universidad de Lincoln con pedido

CAPÍTULO 6.- DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Existen diversas condiciones que causan manquera en los ovinos y pueden ser confundidos con pietín. Esta condiciones pueden ser las únicas responsables de la manquera o coincidir con el pietín. Para realizar un diagnóstico confiable, es necesario realizar un examen minucioso de los ovinos afectados.

La mayoría de las condiciones que causan manquera son descritas en este capítulo. Para mayor información referir a Bruere y West (1993).

DERMATITIS INTERDIGITAL OVINA (DIO)

(Score 2)

La DIO aparece luego de la maceración de la piel entre los cascos, en agua. Las bacterias penetran en la piel y se inicia la infección.

DIO puede afectar todos los grupos de edad y mas del 90 % de la majada puede ser afectada.

Esta condición puede persistir por meses durante condiciones de tiempo húmedo, especialmente cuando los ovinos pastorean pasturas verdes en rápido crecimiento.

Síntomas clínicos.-

En casos leves, la piel interdigital puede encontrarse enrojecida y cubierta con una lámina de exudación blanquecina.

En casos mas avanzados puede haber ulceración de la piel y una invasión muy superficial en las partes mas suaves de las pezuñas.

No existe corrimiento por debajo de la suela

Tratamiento y control.-

La DIO sana espontáneamente si se mantiene las patas secas, y solamente se transforma en pietín en presencia de *Dichelobacter nodosus* y condiciones ambientales favorables.

Baños podales con sulfato de zinc al 10 % o formol al 5% (ver capítulo 7) tendrán una alta tasa de cura. Sin embargo, ningún tratamiento tiene un efecto persistente, por lo que se requiere repetir el baño podal cada 2 a 4 semanas si las condiciones del suelo se mantienen húmedas.

En la medida que no se encuentre el pietín presente, los ovinos pueden permanecer en la solución por 1 o 2 minutos.

ABSCESO DE PIE

El absceso de pie es el problema mas común a diferenciar en una majada del pietín. Es una infección aguda y a menudo purulenta que generalmente afecta a una sola pata.

La infección se da generalmente, a continuación de un DIO en la medida de que las bacterias, *Fusiformis necrophorum* y *Actinomyces pyogenes*, se encuentren presentes. Pueden estar o no presentes otras bacterias.

Otro tipo de daño (agresión física por suelo helado o piedras, excesivo uso de formol) a la piel interdigital puede predisponer al absceso de pie. Generalmente la incidencia del absceso de pie es baja (menos del 2%), pero es posible que ocurra una incidencia mayor, especialmente en los carneros durante la época de encarnada y en las ovejas durante la época del parto.

Síntomas clínicos.-

El absceso de pie es una infección aguda a menudo purulenta que se extiende desde la piel interdigital dentro de los tejidos blandos del talón y dentro de la unión y ligamentos por encima de la corona.

Generalmente se encuentra afectada una sola pata y el ovino muestra una manquera extrema.

En los estados iniciales, la pata afectada se encuentra caliente y enrojecida con una hinchazón en el área interdigital y por encima de la corona.

En casos mas avanzados, aparece una descarga purulenta por encima de la corona. A menudo la unión por encima de la corona se encuentra agrandada y desformada debido al daño de los ligamentos. Una vez que la infección se establece en la junta se vuelve crónico y toma al menos 6 a 8 semanas, curar. Luego de su curación puede quedar algún daño permanente en la unión.

Tratamiento y control.-

El tratamiento de la infección con una penicilina de larga acción, ANTES de que aparezcan signos de descarga purulenta, han demostrado ser muy efectivas.

Una vez que la infección a hecho erupción a través de la piel, los antibióticos no hacen mucha diferencia en el tiempo de recuperación del animal.

Los baños podales de prevención o control del DIO pueden reducir el riesgo de aparición de absceso.

Sin embargo, antes de encarar baños podales, deben de considerarse el riesgo de contraer re-infecciones al llevar a cabo o corrales de los ovinos en condiciones barrosas.

Existen algunas vacunas comerciales pero no existe evidencias para recomendar su uso.

ABSCESO DE DEDO

El absceso de dedo es una infección aguda en el dedo y generalmente afecta a un solo dedo. La parte frontal de la pezuña tiende a ser mas afectada que la posterior.

El desarrollo de la infección no es bien conocida, pero parecería que su puerta de entrada es daños en la línea blanca en la suela del pie. No existe asociación entre DIO y absceso de dedo.

En casos avanzados, puede haber un canal o seno abierto en la corona sobre la pezuña donde la infección reventó luego de moverse hacia arriba del casco.

Esta enfermedad es generalmente esporádica, pero epidemias de significación se han observado luego que las ovejas se han mantenido en potreros húmedos y barrosos, especialmente durante la esquila preparto.

Síntomas clínicos.-

Los ovinos afectados presentan una manquera muy pronunciada.

Los cascos aparentan normales pero se sienten calientes en un dedo.

El diagnóstico puede ser realizado por un despezuñado cuidadoso sobre la punta del pie de manera de revelar un canal negro y angosto, y a menudo exuda pus si se lo presiona.

Tratamiento y control.-

Un despezuñado cuidadoso de la pezuña de manera de liberar la presión provocará una rápida recuperación.

LAMINITIS

Es una inflamación aguda dentro de las pezuñas (conocida como "fundador" en ponies) donde se observa una separación del casco de los tejidos subyacentes. A medida que el casco crece, la separación se transforma en una cavidad al costado de la pezuña y eventualmente puede desprenderse. La laminitis se encuentra normalmente asociada a alimentos altos en energía tales como granos, pero casos benignos se han observado cuando las ovejas se encuentran pastoreando pasturas de alta calidad en otoño o primavera.

CASCOS DESCASCARADOS (DESPRENDIMIENTO DE MURALLA?)

Se encuentra a menudo durante las inspecciones de pietín y puede ser confundido con pietín. Aparece como una cavidad en la pared exterior del casco que tiende a ser rellenada de barro. La causa aún no es clara pero puede ser asociada como resultado de una laminitis a principios de año.

Los ovinos con desprendimiento de pared generalmente no presentan manquera.

PIETÍN FRUTILLA (BOCA CON COSTRAS)

Esta es una infección de la piel alrededor y encima de la corona que parece como la superficie de una frutilla.

El agente primario es el virus de las costras de la boca y la infección puede también involucrar al *Dermatophilus congolensis* (causa de la lana de palo) y otras bacterias. Puede presentar manqueras severas, pero no afecta al casco. Las ovejas afectadas pueden no presentar las típicas lesiones de costras en la cara.

CAPÍTULO 7.- TRATAMIENTO DEL PIETÍN

La investigación extensiva y los tratamientos se han orientado al desarrollo de tratamientos del pietín. A despecho del amplio rango de productos comerciales disponibles, no existe aún un único tratamiento que sea 100 % efectivo. Habitualmente se pone mucho énfasis en el tratamiento en sí, a expensas de una mejor planificación preventiva y un mayor sentido de oportunidad, en la aplicación del tratamiento.

Muchos productos se han lanzado al mercado sin mucha información que soporte sus resultados milagrosos. La falta de una información confiable puede a menudo confundir la evaluación de la efectividad de un nuevo producto en condiciones de campo.

Por ejemplo:

- ◆ Las pruebas han sido realizadas en condiciones de laboratorio pero no en condiciones de campo.
- ◆ Las pruebas no incluyen un grupo control adecuado donde los animales no tratados se mantengan junto a los animales tratados.
- ◆ Los efectos de las condiciones ambientales y las curas espontáneas no son tenidas en cuenta.
- ◆ No se informa del grado de despezuñado que se realiza junto con el tratamiento.
- ◆ No se describe el método de evaluación del tratamiento
- ◆ No se informa el marco de tiempo entre el final del experimento y la inspección.

Los nuevos productos pueden ser más efectivos pero se debe ser muy cauteloso sobre cualquier exaltación de sus bondades. La recomendación debe de estar fundamentada por ensayos estándares confiables que pueden ser publicados en una revista científica.

Existen dos aspectos en el **tratamiento** del pietín:

1.- Durante los períodos de desafío (favorables al pietín) - la meta es limitar el tamaño potencial del problema.

Es una expectativa ilusoria esperar que cualquier alternativa de tratamiento reduzca la incidencia de pietín durante un período de desafío. El régimen de tratamiento curará algunas infecciones, pero simultáneamente se estarán desarrollando nuevas infecciones. Este escenario puede llevar a menudo al convencimiento de que la elección del tratamiento ha sido equivocada. Cualquier reducción de la incidencia durante un período de desafío, se asocia más con las condiciones ambientales de humedad y temperatura y al número de patas infectadas en el rebaño, que a un efecto del tratamiento en sí mismo.

2.- Durante los períodos sin desafíos (no favorables) - la meta es curar los animales individuales.

Luego que han sido separados y aislados los animales enfermos del rebaño sano, el tratamiento es utilizado para curar la mayor cantidad de animales, lo mas pronto posible. Lograr porcentajes de curas del 70 al 90 % pueden ser considerado como muy satisfactorio.

Los tratamientos deben de ser diseñados para cada establecimiento para adecuarse a la majada, a los recursos de la empresa (especialmente financieros y humanos) y concordar con los objetivos del programa de control.

REFUGO

El refugio de animales infectados es la única "cura" para el pietín que es 100 % efectivo, y debe siempre mantener una opción de "tratamiento". Ningún otro tratamiento cura realmente los animales infectados crónicos, y cuanto mayor tiempo los animales infectados se mantengan en la propiedad, mayor es el riesgo de una ruptura del estatus en los programas de manejo.

Un refugio enérgico de los ovinos infectados, tiene varias ventajas:

- ◆ Descarta los animales genéticamente susceptibles
- ◆ Reducción física del número de *Dichelobacter nodosus* en la propiedad
- ◆ Elimina un factor de gran riesgo de ruptura durante un programa de manejo.

DESPEZUÑADO

El despezuñado extensivo de las patas infectadas es una vieja tradición, aunque existe poca información que demuestre si es beneficiosa. Un despezuñado enérgico que elimine los tejidos infectados y un sangrado excesivo parece que causa mas daño que beneficios.

Es confusa la evidencia de los beneficios que depara el despezuñado previo a otros tratamientos. Malecki y Coffey (1987) no encontraron ventajas en despezuñar antes del baño podal con Footrite®. Skerman et al (1983) encontraron mejores resultados cuando los ovinos eran despezuñados y luego sumergidos en un baño podal de sulfato de zinc al 10 % y Teepol® al 0,2%, que cuando los ovinos no eran despezuñados y se pasaban por el baño podal dos veces en la semana.

Los resultados contradictorios pueden estar asociados con grados variables de engrosamiento de las paredes de los cascos en el ensayo de los ovinos. Un despezuñado muy enérgico reduce la capacidad de absorber Zinc del baño, especialmente durante los períodos de desafío en los cuales la cornea del casco se encuentra ablandada.

Las experiencias de campo sugieren que es beneficioso el despezuñado que facilite o incremente la exposición de la zona infectada al baño podal.

El despezuñado es una tarea lenta y tediosa. Cuando existe un gran número a ser despezuñado, puede valer la pena intentar evitarlo este trabajo. El perjuicio de perder la mejora moderada, por no despezuñar, debe de ser comparada con la disminución del tiempo y esfuerzo que se obtiene.

AEROSOLES TÓPICOS

Se encuentran en ofertas un amplio rango de productos en aerosol para el tratamiento del pietín. No todos ellos contienen antibióticos.

Los aerosoles se encuentran limitados debido a: su costo; a que se aplica por única vez; y principalmente debido a su pobre resultado.

BAÑOS PODALES

En condiciones de laboratorio, el *D. nodosus* es susceptible a un amplio rango de antisépticos químicos. Sin embargo, en condiciones de campo, los resultados de los baños podales son muy variables. El grado y tiempo de contacto entre el producto y la bacteria es a menudo el mayor factor limitante en el resultado de los tratamientos de baños podales y no el producto químico en si.

Mantener parado un ovino sobre una superficie seca por un período de 20 a 30 minutos luego del baño podal, mejorará su efecto. Sin embargo, si los ovinos se encuentran siendo tratado durante un período de desafío, el tiempo extra, (si fuera posible) es mejor gastarlo dentro del baño podal. Formalina y sulfato de zinc son los productos mas usuales en Nueva Zelanda.

FORMALINA (40 % DE FORMALDEHÍDO)

Es un antibacteriano potente y efectivo y ha sido usado extensivamente en el tratamiento del pietín. Los resultados con una solución al 5 % tienden a ser variables con una curva muy amplia que va de 0 a 73 % de eficiencia (Allworth, 1995).

La formalina es eficiente contra el DIO y en el pietín temprano, pero se vuelve limitada como tratamiento para el pietín mas avanzado debido al mayor tiempo requerido para exponer la infección a la solución. Los tratamientos

en soluciones mas concentradas al 10 % y prolongadas, o exposiciones repetidas frecuentemente, causan inflamación e infecciones secundarias en la piel interdigital, provocando manqueras severas.

La formalina no penetra en la pared cornea y solo actúa como un agente de superficie. El resultado puede mejorarse manteniendo los ovinos tratados con las patas secas por mas de una hora a continuación del baño.

La formalina no es un producto agradable de trabajar.

La formalina en baños descubiertos, se vuelve mas concentrada debido a la evaporación del agua y se vuelve inefectiva luego de la polimerización que ocurre a temperaturas menores de 10° C y por encima de 35° C (Ross, 1983).

La formalina tiende a endurecer el casco y hace mas difícil los trabajos de despezñados futuros.

Recomendaciones para el uso de formalin

- ◆ Use una solución al 5 % (una parte de formalina en 20 partes de agua)
- ◆ El tiempo de contacto no debe de ser mayor a 1 a 2 minutos.
- ◆ Úsela solo para prevención del DIO y el tratamiento DIO y pietín temprano.
- ◆ Es recomendable que la solución se prepare en el día de uso a una dilución del 5 % y cambiada diariamente, se encuentre la solución contaminada o no. Como no existe método de medir la concentración de formalina, **debe evitarse el agregado de agua o más formalina a la solución existente.**

SULFATO DE ZINC (SULFATO DE ZINC HEPTAHIDRATADO, SULFATO DE ZINC MONOHIDRATADO)

Beveridge (1941) encontró que el sulfato de zinc era efectivo para el tratamiento tópico del pietín.

Los porcentajes de cura oscilaron entre 0 a 80 % (Allworth, 1995)

El sulfato de zinc tiene un resultado similar a la formalina contra el DIO y para el pietín temprano, pero tiende a lograr una cura superior en pietines mas avanzados.

El tratamiento previo con formalina reduce la efectividad del sulfato de zinc.

Las mejoras importantes que implica el uso del sulfato de zinc sobre la formalina incluye:

- ◆ Trabajo mas agradable.
- ◆ Incremento del tiempo de exposición sin consecuencias perjudiciales
- ◆ Tratamiento mas efectivo para lesiones mas avanzadas
- ◆ Recuperación mas rápida debido a una penetración mas profunda y mejores efectos curativos.
- ◆ La concentración puede ser medida con un higrómetro.
- ◆ Mantiene la efectividad en presencia de mas del 20 % de materia orgánica
- ◆ Lograr buenos porcentajes de curación sin despezñado.
- ◆ No necesita ser cambiado luego de cada uso y es posible el agregado de agua o sulfato de zinc para corregir la concentración.

Recomendaciones para el uso de sulfato de zinc

- ◆ Úselo a una concentración del 10 %. La concentración puede ser controlada por la medida de la gravedad específica usando un higrómetro flotante en un recipiente lleno con la solución del baño.
- ◆ Para lograr una solución al 10 % se agrega 10 kg de sulfato de zinc heptahidratado ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) o 6 kg de sulfato de zinc monohidratado ($ZnSO_4 \cdot H_2O$) a 100 lts de agua. Es importante agregar el sulfato al agua mas que el agua al sulfato de zinc. En un gran baño podal se debe agregar la cantidad correcta de sulfato bien distribuido y luego removido con una escoba larga.
- ◆ La gravedad específica de la solución al 10 % se ubica entre 10050 y 1060
- ◆ Si se desea aumentar la gravedad específica en 10 unidades es necesario agregar 2 kgs de ($ZnSO_4 \cdot H_2O$) o 1,5 kgs de ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) cada 100 litros de solución.
- ◆ Para reducir la gravedad específica en 10 unidades es necesario agregar 20 litros de agua por cada 100 litros de la solución.
- ◆ El tiempo de mantenimiento de los ovinos parados dentro del baño depende de la intensidad del desafío y del estado de la infección dentro del rebaño. Es esencial una evaluación para determinar la extensión de las lesiones.
- ◆ Para detener la diseminación durante un período de desafío:
 - Solo para DIO 1 a 2 minutos
 - para DIO y pietín temprano 5 a 10 minutos
 - para pietín temprano y avanzado 10 a 15 minutos
- ◆ Para el tratamiento del pietín:
 - 30 minutos cada siete días en tres oportunidades
 - Como regla general, el baño debe de ser vaciado y lavado luego de haber pasado 50 lotes de baño, o cuando la consistencia de la solución se vuelve mas espesa que una crema luego de removerla.

- ◆ El efecto del baño de sulfato de zinc se verá disminuido si los ovinos fueron bañados por formalina unas 6 a 8 semanas antes.

RADICATE® (RADICATE PTY. LTD. ARB 7592)

El distribuidor en Nueva Zelanda es Sulkem Co. Ltd. Auckland.

Radicate® contiene 458 g/l de nitrato de cobre y 80 g/litro de clorhidrato de cobre. Se ha promocionado en Australia como "una solución concentrada de baño podal para controlar la diseminación, el tratamiento y la erradicación progresiva de todas las cepas de pietín en ovinos". Puede causar decoloración temporaria de la lana pero se encuentra dentro de los estándares de decoloración AS 4054-1992 de Australia. No debe de ser usado en baños de metal

Los porcentajes de curación en ovinos Merino y cruza Corriedale en seis propiedades de Australia variaron de 45 a 94 %. La tasa menor de curación se piensa fue debidas al uso de baños de metal. La cura próxima mas baja fue de 73 % (Reed y Alley, 1996).

Radicate® ha sido registrado en Nueva Zelanda pero su autorización al mercado se ha demorado hasta que se tengan los resultados de las pruebas locales. Resultados preliminares de los ensayos de la Central de Otago con ovejas Merino y borregas, sugieren que Radicate® puede ofrecer alguna ventaja sobre el sulfato de zinc al 10 %, especialmente en restringir el número de nuevas infecciones durante el período de desafío. Estos datos deben de ser aún analizados estadísticamente (Green, com per.).

Las recomendaciones de los fabricantes para Radicate®.-

- ◆ Asegurarse que todas las pezuñas se encuentren limpias antes de entrar al baño
- ◆ Recorte todas las pezuñas hasta una conformación normal y bañe dentro de las cuatro horas de haber despezñado.
- ◆ Mantenga los ovinos en la solución del baño por lo menos durante 15 minutos.
- ◆ Luego del baño, mantenga los ovinos parados en una superficie limpia y seca por al menos durante 15 minutos.

EXPLICACIONES PARA LOS POBRES RESULTADOS DE LOS BAÑOS PODALES

La amplia variación en las respuestas registradas en la literatura, en principio, no han sido explicadas. Algunos factores considerados fueron:

- ◆ La epidemia era demasiado importante.
- ◆ La frecuencia del tratamiento fue demasiado bajo
- ◆ Las patas se mantuvieron húmedas luego el baño
- ◆ Las patas no estuvieron expuestas al producto por el tiempo necesario
- ◆ Tiempo del contacto con el producto
- ◆ Las patas se apoyaban en los bordes o paredes del baño podal
- ◆ Sobrecarga del brete (apiñamiento)
- ◆ Las lesiones se encuentran cubiertas por un exceso de material o paredes excesivamente engrosados.
- ◆ Concentraciones incorrectas
- ◆ error en la estimación del volumen del baño
- ◆ Error en los porcentajes de dilución

ANTIBIÓTICOS

Los antibióticos son clasificados como (PAR) clase 1 Prescripción Animal Remedies bajo el Acto 1967 del Animal Remedies, en su Esquemas, regulación y Enmiendas.

Un veterinario puede solo prescribir o administrar PAR a un animal bajo el inmediato cuidado del susodicho veterinario y a continuación de una consulta con respecto al animal

"bajo el inmediato cuidado del veterinario" significa:

- El veterinario debe tener una aceptable responsabilidad por la salud del animal
- El seguimiento y el cuidado del animal es una realidad y no una mera formalidad

"la consulta de un veterinario" significa:

- Un examen del animal por el veterinario o
- la obtención por parte de un veterinario de suficiente información acerca del animal de manera de poder tomar una decisión con respecto a la administración, prescripción o dispensión de un PAR a o con respecto a determinado animal.

Algunos antibióticos no se encuentran admitidos como tratamiento del pietín debido a que las dosis recomendadas se encuentran "fuera de prospecto". Fuera de prospecto puede significar una variación en :

- vía de administración

- Tasa de dosis
- Especie a tratar
- Indicaciones del tratamiento

Algunos antibióticos son muy efectivos en el tratamiento del pietín. Ellos pueden lograr una cura rápida con un mínimo de esfuerzo, pero son caros.

Los antibióticos pueden detectarse en los exudados de la lesión en los materiales de los cascos unas 4-6 horas luego de la inyección. Se piensa que el efecto del tratamiento es el resultado de una "aplicación" concentrada tópica del antibiótico alrededor de la lesión dentro de la pezuña.

Un cuidadoso despezñado antes puede mejorar el porcentaje de cura. Es de esperar tasas de curación mayores al 90 % cuando los animales tratados son despezñados y retenidos sobre una superficie seca por 24 horas.

Las tasas de curación son mucho mas bajas cuando los ovinos retornan a las pasturas húmedas luego del tratamiento. La reducción observada a menudo, en el número de animales mancos es debido a una mejoría parcial. Si no se usa ningún otro método de prevención, es de esperar que la manquera reaparezca en el rebaño 3 a 4 semanas luego del tratamiento con antibiótico.

A menos que los ovinos puedan ser mantenidos en corral por 24 horas después del tratamiento, es desaconsejable recomendar antibióticos cuando la pastura se encuentra húmeda.

Los antibióticos son especialmente útiles para dar una rápida mejora a ovejas infectadas justo antes de empezar a parir, cuando no es práctico realizar un baño podal

Cuadro 3.- Resumen del rango de curación de algunos antibióticos usados en el tratamiento del pietín.

Antibiótico	Dosis	Porcentaje de cura
Penicilina/ (1)	70.000 ui/kg de penicilina	42 a 100 %
estreptomycina	70 mg/kg de estreptomycina	
Lincomycina/ (2)	50 mg/10 kg de Lincomycina	mas de 90 %
espectinomycina	100 mg/kg de espectinomycina	
Erytromycina (3)	12 mg/kg	80 a 100 %
Oxitetracyclina larga acción (4)	200 mg/10 kg	mas de 94 %
(1).- Egerton et al (1968); Webb et al (1994); (2).- Venning et al (1990) (3).- Egerton et al (1968, Webb et al (1994); Grogono- Thomas et al (1994).		

Existe una serie de antibióticos que han demostrado ser efectivos para el pietín (Cuadro 3).

El efecto del despezñado y el baño podal tanto con formalina como con sulfato de zinc en conjunción con un tratamiento de antibiótico, es variable pero la evidencia sugiere que el baño podal y el despezñado mejoran el porcentaje de curaciones. Alguna de la variación observada en ensayos puede estar asociada con la oportunidad del baño podal en relación al tratamiento.

Sin embargo, la oportunidad del baño podal debería ser demorada por al menos 48 horas luego del tratamiento para asegurar que no sea lavado el antibiótico del exudado de la lesión.

Han sido informados muertes a continuación del tratamiento con algunos preparados de Lincomycina/espectinomycina que fueron usados "fuera de prospecto". Parecería que muchos de los animales tratados hayan estado en una situación de estrés en los días previos al tratamiento con antibióticos, esto los habría predispuestos a desordenes intestinales tales como salmonellosis. El riesgo puede incrementarse con la preñez, pérdida de la condición corporal o falta de alimento y agua.

Todos los animales a ser tratados con Lincomycina/espectinomycina deberían haber pasado al menos dos días completos sobre buenas pasturas con acceso a agua de bebida antes de su tratamiento para luego retornar inmediatamente a la pastura después del tratamiento.

El tratamiento con antibiótico otorga algunos beneficios en comparación con otras formas de tratamiento tales como la facilidad de administración, habilidad para tratar infecciones no diagnosticadas, requerimiento mínimo de despezñado y rápida recuperación. En la práctica los antibióticos tienden a otorgar beneficios limitados a causa de que son comúnmente usados como una "curita" cuando no se está aplicando ni implementando un programa de manejo general.

El uso indiscriminado de antibióticos en la comida de animales estabulados es visto como una amenaza por el mercado, por la aparición de residuos en la carne y al desarrollo de resistencia en las bacterias para la salud humanas.

ZINC ORAL E INYECTABLE

Ha habido una gran controversia sobre el uso de zinc en forma oral o inyectable en el tratamiento y prevención del pietín.

Algunos resultados espectaculares han sido informados desde Grecia y Francia (Demertzis et al 1978; Banting, 1979).

Más adelante la mayoría de otros ensayos en Nueva Zelanda (Skerman et al, 1983; Mulvaney, 1999), Australia (Egerton et al, 1985), USA (Cross et al, 1981) y España (López et al, 1999), han demostrado que la suplementación con zinc oral era inefectiva en el tratamiento y en la prevención del pietín.

El uso de zinc en forma oral o inyectable y otros elementos trazas no parecen generar ningún beneficio en los programas de control del pietín en Nueva Zelanda

Una posible explicación sobre los resultados positivos encontrados en Grecia y en Francia puede ser que el estatus de inmunidad de los ovinos se encontraba disminuido por una deficiencia de zinc. Es conocido que la deficiencia de zinc reduce la respuesta inmunitaria (Franker et al, 1977) y se supone que es un factor predisponente al pietín (Banting, 1979)

Mulvaney (1999) comparó tres formas de tratamiento con zinc con un grupo testigo sin tratar en ovejas Merino mantenidas bajo condiciones de desafío de pietín importante. Los tratamientos fueron:

- ◆ Dos bolos de zinc de lenta liberación (el Time Capsule®, Agr,-feed Ltd, ARB 6275) dada seis semanas de intervalo para lograr 12 semanas de tratamiento.
- ◆ Igual que la anterior, suplementada con una cápsula de 5 gr. de cobre (Copacap, Merial New Zealand Ltd, ARB 4944).
- ◆ Una dosis oral de 135 gr de quelatos de zinc (Chelofarm, Sulken Co Ltd) cada 14 días.

Ninguno de los tratamientos fue efectivo para el tratamiento o prevención de DIO o del pietín durante los 70 días del período del tratamiento.

Los quelatos orales de zinc han sido ampliamente promocionados por algunos productores como un control del pietín. Sulkem, el distribuidor en Nueva Zelanda, no promociona los quelatos de zinc como un remedio para el pietín y no recomienda niveles de dosis para su uso. En condiciones de campo, se trata todo el rebaño, por lo que sin un lote no tratado, es imposible asegurar que cualquier efecto positivo sea debido al tratamiento o a factores ambientales.

Una inyección de zinc a sido promocionada en el tratamiento del pietín. El producto no tiene licencia para su uso en Nueva Zelanda. Se ha encontrado que causa severas reacciones localizadas en el sitio de la inyección.

Existe muy poca información acerca del nivel de zinc en los ovinos de Nueva Zelanda. Una investigación en el laboratorio de Salud animal LABNET revela que desde 1998 existen 21 solicitudes por niveles de zinc en ovinos en las regiones de Otago y Southland. De estas, 5 estaban en el rango marginal (7-9 $\mu\text{mol/l}$) y tres en el rango menor (menos de 3 $\mu\text{mol/L}$). Los casos menores se dieron durante el período de julio a octubre (Clark com pers).

El nivel del zinc en la pastura varía de 23 a 31 mg /kg. m.s. a lo largo del año en una pequeña granja de Southland. El nivel normal de una pastura se piensa que es de 25 mg. Zn/kg m.s. El nivel de zinc en el suero de ovejas fue más bajo durante el período de mayo a agosto cuando los niveles en la pasturas tienden a ser mayores. Posibles explicaciones de los bajos niveles de zinc en ovejas pastoreando pasturas con niveles adecuados de zinc, podría ser su interferencia por los altos niveles de azufre en la pastura y un alimentación deficitaria (Roe, com pers).

Es dudoso que dosis de zinc tanto oral como inyectable, afecten al *D. nodosus* en las lesiones de pietín porque no parece que el zinc en la sangre logre alcanzar niveles tan altos como los necesarios para volverse bactericida.

CAPÍTULO 8.- VACUNACIÓN

A principios de 1970 se desarrollaron vacunas contra el pietín en forma experimental. Eran vacunas de células totales tanto de una como de dos cepas en una base de aluminio (alum ?) (puede significar sulfato doble de aluminio y potasio). Las vacunas reducen el número de ovinos que desarrollan pietín durante un período de desafío, las lesiones son menos severas y la duración de la epidemia se hace más corta (Egerton, 1970; Egerton y Burrell, 1970; Egerton y Morgan, 1972).

El rango de protección de las vacunas experimentales varía de un 30 % a un 100 % y tiende a mejorar en períodos secos (Egerton et al 1972; Egerton y Burrell, 1972).

El grado de protección de la vacuna tiende a mejorar de un 70 % a un 100% al aumentar el número de cepas en ella (Egerton, 1974; Reed et al, 1981; Hindmarsh et al, 1989).

La vacuna **Footvax®** (Shering -Plough Animal Health Ltd, ARB1992) es la única disponible en Nueva Zelanda al momento de escribir este artículo. Es una vacuna multi cepas muertas de *Dichelobacter nodosus* en medio oleoso.

La inmunidad se desarrolla luego de la segunda dosis consecutiva de la vacuna. La recomendación del prospecto establece que la dosis de mantenimiento (booster) (segunda dosis) debe de ser dado luego de seis semanas de dada la primera (sensibilizadora). Se requiere una revacunación anual.

Cuando el tiempo es limitado (ejemplo antes del comienzo de la parición), se logran resultados satisfactorios cuando se realiza la primer vacunación (sensibilizadora) cuatro semanas antes de la segunda (estabilizadora).

Se han alcanzado mayores niveles de anticuerpo cuando se ha dado la segunda dosis (estabilizadora) a las 52 semanas luego de la dosis inicial (sensibilizadora) y cuando se ha dado una tercer dosis seis a doce meses luego de la segunda dosis (Schwartzkoff et al, 1993).

La protección máxima se alcanza durante un período muy corto, 4 a 5 semanas en Merinos y 16 a 20 semanas en rebaños cruzas (Skerman et al, 1982).

Los resultados erráticos de la vacunación se encuentran relacionados con expectativas exageradas sobre el resultado y a una defectuosa oportunidad de su administración.

La vacunación no es 100 % efectiva y proporciona una protección durante un corto período de tiempo.

Un programa de vacunación debe de ser utilizado para reducir la dimensión de la epidemia esperada, a un nivel mas manejable. Los mejores resultados fueron alcanzados cuando la dosis estabilizadora fue administrada antes de que exista una alta incidencia de lesiones 3 y 4. Cuanto mas temprano se vacune mayor es la prevención de una ruptura (Reed, 1986).

Si la vacunación es demasiado tarde en la epidemia, se logra disminuir el número de ovinos mancos. Sin embargo, una inspección mas severa revelará que muchas de los ovinos tienen lesiones sanando pero en estado aún activas. Si el período de desafío se prolonga por mas de 8 a 10 semanas, estas lesiones empeorarán y las ovejas mancas reaparecerán.

El limitado período de protección puede importar sobre el costo de un programa de vacunación. La ruptura puede ocurrir cuando la vacunación se realiza muy cerca de su comienzo de la etapa de desafío del pietín, o cuando el período de desafío se mantiene por mas tiempo que el período de protección de la vacuna. A menudo la vacunación se planifica cuando los ovinos se encuentran encerrados por cualquier otra razón (ejemplo: esquila preparto), lo que puede ser demasiado temprano para que la máxima protección se alcance durante el comienzo de la estación de ruptura.

La vacunación es una opción en establecimientos con limitaciones de mano de obra, o cuando no se cuentan con comodidades adecuadas para baños podales. Debe de reconocerse que la vacunación puede alcanzar a lo sumo, un 60 a 70 % de protección. Los resultados basados en porcentajes pueden enmascarar la significación del número actual de animales infectados dentro de una majada.

Cuanto mayores sea el número de ovinos infectados en el momento de la vacunación, mayor será el número de ovinos que desarrollaran pietín. Estos ovinos infectados serán la fuente del próximo período de ruptura. Los productores que se basan su control solamente en la vacunación deberán esperar epidemias significativas durante los períodos severos de desafíos.

La vacunación debería ser usada estratégicamente para maximizar su eficiencia de costo. No es necesario vacunar cuando el pietín no se encuentra en su fase de activa expansión.

Footvax® logrará un efecto limitado y variable en los tratamientos curativos o preventivos con tasas de curaciones de 0 % a 71 % (Mulvaney et al, 1984; Plant y Claxton, 1985; Malecki y Coffey, 1987).

Han sido informado mayores tasas de curaciones mayores del 100 %, (Liardet et al, 1986). Estos resultados son confusos pues el método usado para calcular no tuvo en cuenta el número de nuevos casos o el número de curas espontáneas.

La curación no se percibe hasta 2 a 4 semanas luego de la segunda vacunación (Malecki y Coffey, 1987; Mulvaney et al, 1984).

La vacunación debe de ser considerada como una técnica preventiva mas que asegurarse como un tratamiento efectivo.

Footvax® provoca una reacción inflamatoria en el sitio de la inyección. Esta reacción puede variar desde una pequeña hinchazón hasta una considerable herida con supuración que puede persistir por varias semanas (Mulvaney et al 1984). Los ovinos se muestran deprimidos y desarrollan temperatura alta por varios días después de la vacunación. Estos ovinos pueden ver reducido su apetito.

El tiempo y oportunidad de la vacunación es crítico y debe de ser realizado tan cerca del inicio del período de ruptura, como sea posible.

La vacuna Footvax® puede ser utilizada:

- ◆ Anualmente, antes de los períodos esperados de desafíos, en establecimiento con restricciones de mano de obra o comodidades.
- ◆ Para vacunar todos los ovinos de reemplazo cada año y de esta manera todo el rebaño se encuentra siempre sensibilizado y pronto para el efecto inmediato de una dosis estabilizadora (booster) si se prevé un etapa de desafío.
- ◆ Como un complemento a otras herramientas para reducir rápidamente la prevalencia del pietín antes del inicio de un programa de manejo intensivo.

La vacuna Footvax® **no** debe de ser usada:

- ◆ Dentro de las dos semanas de apareamiento.
- ◆ Dentro de las 2 o 3 semanas del inicio de la parición.

- ◆ En conjunción con los siguientes remedios animales con licencia de Fort Dodge Animal Health, Vetdectin Eweguard (ARB 7362), inyección de Vetdectin (ARB 6321) e inyecciones de Cydectin (ARB 5979).

Egerton (com. pers.) ha utilizado con éxito vacunas contra el pietín especialmente elaboradas, en Nepal. Las vacunas fueron elaboradas con las cepas de *D nodosus* presentes en las lesiones de los ovinos infectados en cada rebaño. Mientras este caso fue informado bajo condiciones especiales, el alto éxito de las "vacunas diseñadas" puede ser una investigación de un gran valor de oportunidad en algunos rebaños de Nueva Zelanda.

Pobre resultado de la vacunación se encuentra asociado con expectativas exageradas o inadecuada oportunidad de administración

TÉCNICA DE VACUNACIÓN

Los ovinos deben de ser inyectados con mucho cuidado de manera que la vacuna se ubique debajo de la piel en el cuello, tan alto como sea posible. No inyecte en la mejilla pues la reacción del tejido va a evitar que el ovino coma por varios días. Los ovinos deben de ser cuidadosamente controlados durante la vacunación.

Footvax® es de base oleosa y causa en algunos ovinos, una reacción en el sitio de la inyección. La reacción es mas severa cuando la vacuna se inyecta dentro el tejido muscular en lugar de bajo la piel.

Las industrias manufactureras de carne pueden realizar descuentos significativos del valor de las carcasas que presentan daños como consecuencia de una vacunación con vacunas de base oleosa.

Las auto inyecciones accidentales de los operarios, pueden producir daños severos en los tejidos si son inyectadas dentro el tejido muscular o en las articulaciones. El daño tisular extensivo es causado por el proceso crónico inflamatorio asociado con el componente oleoso de la vacuna que actúa como un depósito de liberación lenta.

Se debe recurrir de inmediato a la atención médica en el caso de que ocurra una auto inyección accidental (o aún si se piensa que ocurrió). Se aconseja la remoción quirúrgica del sitio de la inyección de manera de prevenir el desarrollo de un daño severo y crónico del tejido.

CAPÍTULO 9.- SELECCIONANDO POR RESISTENCIA

Por muchos años se ha seleccionando y criando para resistencia genética al pietín, en Nueva Zelanda. La disminución de la prevalencia del pietín de 61 % en 1955 a aproximadamente el 6 % a principios de los años 1980, parecería que fue mas debido a programas estrictos de refugio llevados a cabo por los procedimientos tradicionales de tratamientos.

La adopción de los métodos de selección genética y de los programas de cría para mejorar la resistencia de los ovinos, ha sido muy lenta. En el pasado los programas de mejora genética dependía de la identificación de los ovinos resistentes mediante el mecanismo de exponerlos al desafío.

Los riesgos asociados a la introducción intencional del pietín dentro de la majada, han tendido a contrarrestar los beneficios de los programas de mejora genética para resistencia del pietín.

La heredabilidad estimada para la resistencia del pietín varía ampliamente desde 0,15 a 0,58 % la cual es el rango similar de las estimaciones de la heredabilidad del diámetro de la fibra de lana. Las heredabilidades estimadas refuerzan el impacto considerable que el ambiente tiene en el desarrollo del pietín sobre y debajo de la habilidad del ovino en volverse inmune al mismo.

Muchos productores de Nueva Zelanda, dicen que ellos han logrado sacar el pietín de sus majadas refugando las ovejas infectadas y seleccionando por carneros que no desarrollaban pietín. La remoción de las ovejas infectadas es un componente importante de un programa de control de pietín, debido a que el número de *D nodosus* se ve siempre reducido en esa propiedad a través de este mecanismo. En mucha majadas donde se ha seleccionado por resistencia, la ausencia de la enfermedad puede estar asociada con la eliminación de la causa mas que por un incremento de la inmunidad de la majada.

Las majadas Corriedale de Orr y Merino de Patterson son ejemplos documentados del éxito de los programas de selección, en desarrollar altos niveles de resistencia genética (Skerman y Moorhouse, 1987; Patterson y Patterson, 1991). Ambas majadas se basan en la identificación y selección de ovinos que no desarrollan pietín clínico cuando son expuestos al desafío.

LA SELECCIÓN POR RESISTENCIA DEBE DE SER MIRADA COMO LA OPCIÓN MAS IMPORTANTE DEL CONTROL DEL PIETÍN, A LARGO PLAZO

Es posible realizar ganancias significativas, simplemente identificando permanentemente a cada ovino que haya desarrollado pietín de manera que puedan ser refugadas o no usadas como reproductores.

Investigaciones en la Universidad de Lincoln ha descubierto un marcador genético en ovinos que se encuentra asociado a la resistencia al pietín. Esta nueva tecnología del gen marcador, puede suministrar una opción práctica para reducir el tiempo y las dificultades elevar en el total de la majada la resistencia al pietín.

Cualquier beneficio de esta tecnología solo se logrará a través de un cuidadoso seguimiento de un programa de selección tanto a nivel de cabañas como a nivel de majadas. Los programas de mejora genética deben de estar basados en un correcto entendimiento de la complejidad y de las potenciales limitaciones de esta tecnología.

PRUEBA DEL GEN MARCADOR PARA INCREMENTAR LA RESISTENCIA AL PIETÍN

Los animales muestran variación en su respuesta a la vacunación, lo cual implica que la variación en la respuesta inmunitaria es importante en la determinación de la resistencia de ese animal a contraer la enfermedad.

Un grupo de genes importantes en controlar la respuesta inmunológica, es el complejo histocompatibilidad mayor (MHC). Estos genes muestran grandes variaciones entre individuos, y se ha pensado que algunas variaciones genéticas (diferentes formas del mismo gen o alelos) son mejores que otros en iniciar una respuesta inmunitaria apropiada. Las variaciones genéticas en el MHC pueden por lo tanto ser usadas como marcadores genéticos al pietín.

En la Universidad de Lincoln, se ha desarrollado una prueba de diagnóstico de laboratorio para identificar animales mas resistentes al pietín, basándose en sus alelos MHC y sin exponer a los animales a la enfermedad.

Para la prueba, se recoge una pequeña muestra de sangre, y se analizan el material genético (ADN). Los ovinos pueden ser ordenados de acuerdo a su tolerancia al pietín, dependiendo de la variación mostrada en el material genético.

¿Como trabaja la prueba ?

Algunos detalles de la tecnología de los genes marcadores no puede ser hecha pública, debido al secreto comercial.

Los componentes genéticos, los sistemas biológicos, los marcadores de ADN, la inmunidad del huésped y los impactos ambientales, son todos temas muy complejos en si mismos. Si se los encuentran todos juntos la complejidad es aún mayor. El descubrimiento reciente de un gen marcador para la resistencia al pietín es un ejemplo clásico de cuan complejo puede ser este tema. A menudo se realizan algunos supuestos y la ciencia debe esforzarse para demostrarlos.

La investigación en Lincoln ha identificado 31 alelos diferentes que aparentan estar asociados con la inmunidad del pietín. Estos alelos pueden interactuar dando un amplio rango de genotipo en su descendencia. Parecería que un mayor número de alelos, y esto aún no esta demostrado, estarían también implicados en la inmunidad del pietín.

Los investigadores del Lincoln han creado un sistema para simplificar las complejas interacciones genéticas que apuntalan (under pin) la respuesta inmunitaria. El sistema está basado en un riesgo relativo y ha sido diseñado para permitir el uso con facilidad de los genes MHC en los programas de selección para incrementar la resistencia de las majadas al pietín.

Inferir que el riesgo relativo por alelos es una indicación de la resistencia al pietín de un ovino particular, se halla basado en algunos supuestos:

- ◆ Los "buenos" alelos son dominantes completos
- ◆ No existe interacción entre alelos.
- ◆ El riesgo relativo de alelos "buenos" es asumido como el riesgo para el animal

Cada animal tiene dos alelos reflejando el hecho de que heredan uno del padre y otro de la madre. Los alelos se encuentran ordenados desde 1 (mas tolerante) a 5 (menos resistente).

Un animal con un alelo de score 3 tiene un riesgo relativo aproximadamente de 1 por cada alelo (ejemplo: en término de riesgo el score 3 es un alelo "promedio"), mientras que un animal con un alelo de score 1 tiene un riesgo relativo de aproximadamente un medio del alelo "promedio" (ejemplo: tiene la mitad del riesgo o sea es un "buen" alelo). Los scores de 4 y 5 son indicadores de riesgos relativos muy altos (aproximadamente tres veces mas que el promedio) y por lo tanto son denominados "malos" alelos.

Si un animal tiene la combinación particular de dos scores de alelos, sus descendientes pueden heredar solamente uno de los scores, por su manera de transmitir el genotipo, se puede pensar que es como un gen. Los corderos nacidos de un carnero (2,3), puede recibir por herencia el 2 o el 3 de su padre. Un cordero de esta unión que es (1,3) debe haber obtenido el alelo 1 de su madre.

Un carnero (1,2) es por lo tanto "mejor" que un carnero (3,5) y va a transmitir "mejores" alelos como se muestra en el siguiente cuadro

Cuadro 4.- Genotipos teóricos del apareamiento de un carnero con 200 ovejas de diferente escores.

Carnero	Oveja	Progenie	Escore de alelos en la majada*
(1,1)	(3,4)	100x(1,3); 100x(1,4)	100% "buenos"
(1,5)	(3,4)	50x(1,3); 50x(1,4); 50x(3,5); 50x(4,5)	50% buenos; 50% "malos"
(5,5)	(1,2)	100x(1,5); 100x(2,5)	50 % buenos; 50 % malos
(2,3)	(3,4)	50x(2,3); 50x(2,4); 50x(3,3); 50x(3,4)	25% prom; 75% malos
* El escore de la majada esta basada en los alelos y no en la resistencia general al pietín			

Los animales individuales con un escore de (1,1) y (1,5) se supone que tienen mucha posibilidad de tener la misma chance de desarrollar el pietín cuando se crían juntos, debido a que los dos son portadores del alelo 1. La tolerancia de su progenie va a variar por que aproximadamente toda la progenie de los carneros (1,1) y aproximadamente la mitad de la progenie del carnero (1,5) terminarán con los alelos "buenos".

Desde el punto de vista biológico, esto no es necesariamente correcto aunque los datos del Lincoln parece que confirman la suposición (Hickford cpm. pers.). Estos datos se basan en resultados de pruebas de progenie que aún no han sido publicados en detalle. La información y los resultados de la prueba de progenie referidos en este capítulo deben de ser tomados solamente como un grosero resumen y han sido proporcionados por la Universidad de Lincoln.

No debe de considerarse a animales aislados cuando se asume la utilidad de los genes marcadores del pietín pues los animales pueden contraer pietín por razones fuera del control de estos genes. El énfasis debe de ser puesto sobre el efecto de los alelos deseables e indeseables sobre los grupos de progenie.

Las publicaciones sobre la evidencia científica que valida la asociación entre los marcadores genéticos y la resistencia al pietín es limitada. Escayg et al., (1997) sometieron a la progenie de medios hermanos de carneros Corriedales probados como resistentes a una prueba de campo de desafío al pietín. Existió una asociación significativa entre los alelos MHC y el nivel de pietín en un ensayo que involucraba a cinco padres. La alta incidencia de pietín en la progenie de un padre, influyó sobre el resultado. Cuando se excluyó la progenie de ese padre, las diferencias entre las otras familias no fueron significativas.

En los últimos 12 años, mas de 120 líneas de padres de 80 tipos de padres fueron utilizados en la Universidad de Lincoln, para probar la validez de los marcadores genéticos del pietín. La progenie de los padres (entre 15 y 170 por línea de padre) fue corrida con 1 animal infestado cada diez animales a una dotación de 400 cabezas por hectárea de pasturas irrigada. Animales susceptibles fueron agregados como testigos para verificar el desafío.

Las majadas probadas incluyeron Merino, Corriedale, Awasi, East Fiesian, Borderdale, Finnish Landrace y Romney, pero la raza no era considerada de importancia en el contexto de la prueba genética porque todas las razas incluían los alelos buenos, promedios y malos que fueron identificados. Existen algunas razas nuevas recientemente importadas a Nueva Zelanda que poseen alelos que no han sido identificados por lo que aún no se ha podido comprobar su resistencia al pietín. Estos animales han sido escoreados actualmente como "?" en el resultado de la prueba.

El cuadro 5 es un resumen de los resultados de la prueba de progenie desarrollada entre 1991 y 1999. Hay una gran variación en la incidencia del pietín en la progenie de carneros la misma prueba de escore. Sin embargo, existe una tendencia de que la incidencia se incrementa cuando mayor es la prueba de escore en los carneros. El rango de la incidencia de pietín en la progenie padreados por carneros con la misma prueba de escore, puede estar asociado con el desconocido nivel genético de las ovejas y a posibles efectos ambientales.

Existe algún cruzamiento cromosómico (cross over) por lo que el resultado por, digamos, un carnero (1,2) no es muy diferente del de un carnero con un escore (1,4) apoyado en la suposición de que los "buenos" alelos son dominantes (Hickford, com. Pers.).

La amplitud de variación puede reducirse seleccionando a partir de ovejas que tienen el gen marcador probado o seleccionadas como las mas resistentes. La tolerancia (o inmunidad) a una enfermedad no es absoluta a causa de que existen a menudo otros factores que determinan si la enfermedad se va a producir o no. La escala de riesgo de 1 a 5 no es una relación lineal simple y en la práctica la selección contra las ovejas con escore 4 y 5 es mas práctico que intentar identificar solamente animales con una prueba de resultado (1,1).

Los resultados de la prueba de progenie del Lincoln, refuerza el concepto que el programa de selección debe de ser considerado como un componente mas en un programa de manejo de riesgo efectivo del pietín. Existe un amplio rango en la susceptibilidad de la progenie nacida de un carnero probado como "bueno" y esta variación estará compuesta por otros factores de huésped y ambientales.

Será requerida una considerable cantidad de esfuerzo e inversiones para desarrollar e implementar programas de selección que maximicen la oportunidad ofrecida por la tecnología genética y reducir el impacto del pietín en la industria ovina, en Nueva Zelanda.

Cuadro 5.- Rangos de incidencia de pietín clínico en la progenie de carneros de distinto niveles de tolerancia al pietín usando la tecnología de marcadores genéticos del Lincoln.

Carneros	% de pietín en la progenie bajo desafíos severos
1,1	0 - 10 %
1,2	7 - 19 %
1,3	10 - 21%
1,4	5 - 26,5 %
2,3	10 - 26 %
2,4	16,4 - 37,5 %
3,3	10 - 48 %
3,4	10 - 65 %
4,4	37,5 % (único carnero y con prueba de progenie limitada)
4,5	22 - 83 %
Los resultados de 1,1 ;3,3 y 4,4 son de grupos de progenie donde los padres eran heterocigotas pero los alelos fueron clasificados con el mismo escore (ejemplo, tienen un riesgo relativo similar) por lo que aparentan ser homocigotas.	

Se ha iniciado un proyecto a largo plazo establecido por el Ministerio de Agricultura y Forestación, Fundación de la Granja sustentable y por la Merino Inc.. para establecer el desarrollo posterior de la tecnología de genes marcadores dentro de programas de selección. El proyecto envuelve majadas Merino y Corriedale y su objetivo es continuar el desarrollo y evaluación de la prueba de genes marcadores y desarrollar programas de selección para producir carneros que sean tolerantes al pietín.

Esta nueva tecnología representa una opción para la industria ovina en la ayuda en la implementación de programas de selección de ovinos que sean mas resistentes al pietín. Sin embargo existen algunos aspectos importantes que deben de ser tenidos en cuenta:

- ◆ El impacto de esta nueva prueba de genes marcadores en los programas de selección exitosos se encuentra basado sobre tres supuestos que a la fecha aún no han sido validados por una minuciosa revisión en una publicación científica. El resultado de los programas de selección usando la prueba de genes marcadores encaja bastante con el supuesto de que los "buenos" alelos son dominantes y que no existe interacción entre alelos.
- ◆ La prueba es solo un indicador del nivel potencial de resistencia de tal animal al pietín. La resistencia genética a la mayoría de las enfermedades no es absoluta. La prueba debe de ser mirada como un indicador de cuanto mas resistente será la progenie de un programa de apareamiento. Los datos del Lincoln muestran ya, que los ovinos cuando se seleccionan de animales resistentes, pueden contraer pietín.
- ◆ La habilidad para ser mas tolerante al pietín parece estar asociada con una respuesta inmunitaria. El "bienestar" general del animal individual afecta el nivel de cualquier respuesta inmunológica. Cualquier cosa que disminuya la efectividad del sistema inmunológico, puede disminuir la resistencia del animal a la enfermedad. Los factores que pueden debilitar el sistema inmunológico de un animal incluyen subalimentación, preñez, lactación y otras enfermedades debilitantes.
- ◆ El pietín es una enfermedad del ambiente por lo que la habilidad de un animal individual para resistir a la enfermedad va a ser un factor de su propio nivel de inmunidad como del la gravedad del desafío. Un animal puede tener una adecuada inmunidad para resistir al pietín en un ambiente seco pero desarrollar una enfermedad clínica severa en un ambiente cálido y húmedo.
- ◆ La selección por resistencia al pietín va a disminuir la presión de selección aplicada a otras características ya seleccionadas. No se conoce aún si la selección por la resistencia al pietín se encuentra asociada por selección indirecta con otras características genéticas.
- ◆ En cualquier programa de selección, la atención primaria debe orientarse a aumentar la proporción de la majada que tenga "buenos" alelos. Esto será logrado seleccionando carneros con "buenos" alelos (grados 1, 2, y posiblemente 3) y no procrear animales con "malos" alelos (grados 4, y 5).
- ◆ Mientras el efecto de seleccionar por resistencia al pietín puede empezar a notarse al año o dos, en majadas comerciales, puede tomar de 5 a 10 años antes de notarse un impacto de significación en la aplicación de un programa de selección exitoso basado en la identificación y selección de carneros resistentes y en el refugio de las ovejas susceptibles (Hickford com. Pers.).

CAPÍTULO 10.- OPCIONES EN EL MANEJO DEL PIETÍN

Es necesario reconocer que no todos los productores tienen la necesidad, la habilidad o el deseo de encarar un programa de control intensivo del pietín.

Existen numerosas opciones para el manejo del pietín y la elección debería ser solamente realizada luego de un muy cuidadoso análisis de riesgo.

Las opciones son:

- ◆ No hacer nada
- ◆ Solamente realizar baños estratégicos
- ◆ Solamente realizar vacunaciones
- ◆ Una combinación de baños estratégicos y vacunación
- ◆ Control intensivo
- ◆ Erradicación
- ◆ Mantenimiento del nivel de "libre" de pietín

Los factores de riesgo críticos son:

- ◆ La actitud del productor
- ◆ La composición genética del rebaño
- ◆ Naturaleza de la propiedad
- ◆ Las condiciones ambientales del clima - precipitación y temperatura

Muchos productores se encuentran conformes en mantener la incidencia del pietín a niveles aceptables mediante baños podales, y/o vacunaciones u otras opciones menos intensivas. Sin embargo, estos productores deben esperar soportar variaciones estacionales en la incidencia del pietín y en el caso de la mayoría de los rebaños de Merino, estas variaciones pueden ser extremas.

Durante períodos prolongados de sequía, la incidencia del pietín disminuye a niveles donde no se observen ovinos mancos en la majada. Una vez que vuelve la lluvia, la incidencia empezará lentamente a crecer y en pocos próximos meses se pasará a una epidemia significativa de ovinos mancos a causa del pietín.

Es tradicional que la mayoría de los trabajos contra el pietín se lleven a cabo inmediatamente o a continuación de una ruptura o epidemia. Para lidiar con el problema se realizan despezueños frecuentes, vacunaciones y antibióticos. No existe un objetivo de erradicación. Si existiera alguna planificación, esta tiende a ser casual y de corto tiempo.

La incidencia del pietín puede decrecer eventualmente, independiente de si se consideran los programas de control o no. Las condiciones ambientales de cada año tienen un gran impacto sobre la incidencia tanto del pietín como de la manquera. Una vez que la incidencia de la manquera retorna a su nivel normal, la atención del manejo de control tiende a decrecer y otros problemas de la empresa toman prioridad hasta la próxima ruptura (epidemia).

Cualquier productor que piense seriamente en el control de pietín a un nivel aceptable, debe de estar preparado para dedicarle atención a la enfermedad cada año independiente si existe períodos de desafío o no.

La oportunidad de introducir resistencia genética al pietín mejora el resultado de cualquiera de las opciones de manejo descriptas.

El nivel de control varía con los establecimientos, dependiendo de la actitud del productor, la naturaleza de la propiedad, la genética de la majada y la precipitación estacional y la temperatura. Es necesario considerar estos factores antes de implementar cualquier programa.

En general, la decisión de hacer algo con el pietín es indiscutida, pero puede no ser fácil la decisión de cual es el nivel apropiado de ese control.

Hacer nada

Esta opción es muy apropiada para muchos rebaños cruzas donde una ruptura (epidemia) ocasional no se encuentra asociada con ningún costo importante de producción.

Existen muchos rebaños cruzas que mantienen una infección continua de bajo nivel sin importancia seria sobre su comportamiento.

El refugar los ovinos mancos durante el año puede ayudar a mantener bajo el riesgo de una ruptura (epidemia).

En la mayoría de estos rebaños es de esperar que exista un nivel razonable de resistencia natural.

Solamente baños podales estratégicos

Muchas propiedades de animales cruzas, logran mantener una incidencia muy baja de pietín mediante la aplicación de baños podales estratégicos aprovechando la traída de los ovinos al corral por otras razones tales como esquila, descole, dosificación, etc.

Este procedimiento ha demostrado ser muy efectivo cuando se lleva a cabo en los períodos de mayor desafío durante la primavera o el otoño.

Generalmente los ovinos se mantienen parados dentro de una solución de sulfato de zinc al 10 % en un baño podal grande a la salida de la esquila o del corral de trabajo. En muchas propiedades, es económico transformar los viejos baños de lluvia de piso de hormigón en un baño podal. Si el baño es suficientemente ancho y tiene una división central es posible minimizar el tiempo del tratamiento requerido para la tarea principal.

Para obtener los mejores resultados, los baños podales estratégicos deberían empezar al comienzo de una estación de desafío o epidemia. Marshal et al (1991) han demostrado que las pérdidas de peso de los animales

tienden a ser mayores en los momentos en que el pietín se disemina activamente. A menos que la oveja sea tratada, las pérdidas de peso no se recuperan durante los períodos sin actividad de la enfermedad.

Solamente vacunación

En general confiarse solo en la vacunación no parece una decisión de buena relación costo - eficiencia. Es de esperar epidemias de significación cuando existe una probabilidad razonable de desafío en majadas Merino de lana fina.

En propiedades que no tienen experiencias de epidemias de significación, puede ser exagerado atribuir a la vacunación solamente el efecto de resistencia. Hay que pensar que la falta de ruptura se encuentra asociado con otros factores tales como la característica genética de la majada, el clima, dotación, y sistemas de pastoreo.

Vacunación y baños podales estratégicos

Combinando los baños podales estratégicos con la vacunación, es posible modificar el riesgo de manejo en propiedades de bajo riesgo, y, en propiedades donde no pueden implantar programas mas intensivos.

La vacunación tiene un uso mas adecuado cuando el riesgo de una ruptura es alto, no como una rutina de manejo. La sensibilización anual de todos los reemplazos, asegura que todo el rebaño ha sido sensibilizado y que la vacunación de mantenimiento (booster) puede ser demorada hasta que se aproxime la época en que se espera la producción de una ruptura. La vacunación es una herramienta demasiado cara para usarla durante los períodos no favorables o de bajo desafío.

La aplicación de baños podales con o sin vacunación conlleva a que la majada demandará un tratamiento permanente contra el pietín. Existirá siempre un número razonable de ovinos infectados en la majada, esperando el inicio de la próxima estación de desafío.

Programa de control intensivo

Esta es la mejor opción para propiedades con alto riesgo donde la meta es eliminar el 99,5 % del pietín de la propiedad y mantenerlo a este nivel.

Este programa es también un pre- requisito a un programa de erradicación.

Existen tres principios utilizados en esta aproximación:

1. No existen curas mágicas, y se utilizan los conceptos básicos de diagnóstico, aislamiento, prevención de reinfección y tratamientos.
2. Se consideran las razones de las fallas y se las maneja.
3. El éxito solamente se alcanza y mantiene con buenos asesores profesionales, una cuidadosa planificación y un compromiso con el plan.

Decídase a hacerlo mejor

La decisión de querer hacer algo mejor en relación al pietín, generalmente es tomada durante los picos del problema, cuando el programa establecido no se encuentra operativo. Es importante detenerse y repensar el problema. De hecho, en varios casos el propietario a sido aconsejado a alejarse del establecimiento por unos días. La ausencia por unos pocos días no hace mucha diferencia sobre un programa que ya ha fallado, pero puede hacer una gran diferencia sobre la mente y actitud para intentar mejorar un programa.

Consiga un buen asesor profesional

El pietín es una enfermedad muy compleja y su manejo y control depende mucho de las características de la propiedad y de su propietario. Las razones por las que han fracasado programas no son siempre fáciles de comprender y reconocer por quienes se encuentran íntimamente involucrados en él, a menudo por un largo tiempo.

En cualquier programa del pietín a establecer, es necesario incorporar una persona ajena que posea un conocimiento profundo del pietín.

Comprendiendo el problema

Debe desarrollarse un cambio de actitud, profundizando el conocimiento de la enfermedad y su manejo y prepararse a cambiar la manera de realizar las cosas que tradicionalmente se han realizado.

Identificar y entender las razones por las que los programas anteriores no han tenido éxito y fijarlas.

Grupo operativo

Todo el grupo operativo debe estar comprometido en todos los aspectos del programa.

El grupo operativo debe de tener un conocimiento claro de la epidemiología del pietín, aprender como realizar un despezuñado de diagnóstico seguro y tener el conocimiento del diagnóstico diferencial de la manquera ovina.

El grupo operativo debe de encontrarse muy comprometido en el desarrollo del plan y en el establecimiento de las metas.

El grupo debe desarrollar una actitud de aceptación positiva el programa y tener un sentido de propiedad del mismo (haber aportado ideas).

Reglas de trabajo

Establecer horarios rígidos diarios durante los procesos de inspección de manera de que el grupo tenga buenos descansos (breaks?).

Cada persona debe de ser responsable de su propia función.

Establecer una terminología común para las diferentes clases de ovinos de manera de que cada uno sepa de que se está hablando y entienda las mismas cosas.

Por ejemplo:

Sana al ovino que tiene sus cuatro patas "normales" para integrar la **Majada Sana**.

No sana para el ovino que tiene por lo menos una pata que no es "normal" para integrarla a la **Majada en tratamiento**

Curada para referirse a la oveja que ha sido curada luego del proceso de tratamiento para integrarla a la **Majada curada**.

Establecer guías claras de manera de que cada uno sepa que majada es cada una y evitar confundir los grupos

Instalaciones

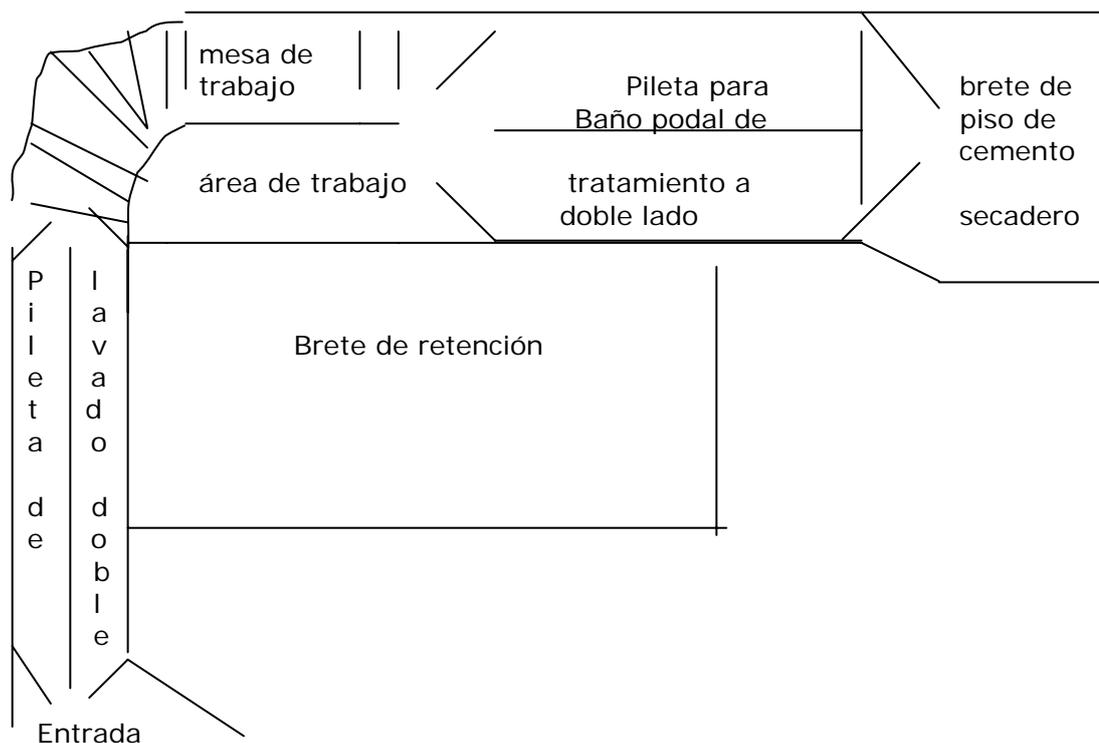
Las buenas instalaciones para el manejo ovino son esenciales en cualquier programa de control del pietín. Ellas son necesarias para el manejo efectivo y eficiente de grandes números de ovinos y aporta un mejor ambiente de trabajo para los usuarios. Instalaciones bien diseñadas permiten inspeccionar mas de 100 ovinos por hora y por hombre.

Las instalaciones para manejo pueden ser diseñadas sobre la base de estructuras ya existentes, de esta manera son aprovechadas y no estorba otros trabajos a realizar, acondicionándolas para usos múltiples. El aspecto mas importante de un buen diseño de las instalaciones es lograr un fácil flujo de ovinos.

Los componentes principales de instalaciones eficientes son:

Baño de lavado previo

- ◆ El lavado y ablandamiento de las pezuñas antes de la inspección ahorra tiempo y permite un diagnóstico mas rápido y seguro.
- ◆ Es importante contar con un flujo continuo de agua. Los ovinos parados en la pileta pueden lograr ablandar los cascos pero no removerán el barro totalmente, especialmente entre las pezuñas.
- ◆ Las ovejas deben de circular a contra corriente.
- ◆ Cuando la pileta se encuentre llena de ovinos, el nivel del agua deberá cubrir justo su corona. Si el agua es mas profunda, los ovinos tirarán demasiada agua embarrando y dejando resbalosa el área alrededor de la pileta.
- ◆ Los ovinos deberán acceder a través de una rampa, directamente desde el baño a la zona de trabajo. Mantener los ovinos en un brete intermedio entre la pileta y la rampa de trabajo, permite que las pezuñas se vuelvan a ensuciar.
- ◆ Usando una pileta dividida en dos mitades a lo largo permite un flujo mas eficiente de los ovinos. Un lado mantiene los ovinos dentro del agua mientras el otro descarga los suyos dentro del área de agarre.



Mesa de operaciones

- ◆ Se logra un ahorro de tiempo y esfuerzo físico si se cuenta con una buena mesa de operaciones bien diseñada que permita trabajar a varias personas al mismo tiempo.
- ◆ La mesa de operaciones debe estar ubicada en un "área de trabajo apto a cualquier clima" contando con una adecuada iluminación tanto natural como artificial.
- ◆ Las mesas de trabajo pueden ser construidas de madera como estructuras permanentes o como estructuras temporarias.
- ◆ Se han usado cintas transportadoras cuando una persona se encuentra debajo e inspecciona las patas de los ovinos que pasan por encima.
- ◆ El sistema de la cinta transportadora presenta un buen flujo de ovinos y tiene la ventaja de que solamente un operario realiza el diagnóstico, pero es prácticamente imposible examinar todas las pezuñas sin alguna inspección manual.
- ◆ Algunas cintas transportadoras más modernas tienen un sistema de volteado de los ovinos sobre sus espaldas para facilitar la inspección manual de las patas. El tiempo para la inspección de cada ovino es muy variable por lo que se tienen problemas con el flujo de ovinos cuando se encuentran trabajando más de una persona en la mesa de operaciones.
- ◆ Algunos contratistas realizan una inspección de patas y un servicio de recorte que incluye la mesa de operaciones y los operarios. Este nuevo servicio ofrece ventajas considerables para muchos productores pero introduce alguna forma de incontrolabilidad del trabajo si el servicio es usado en un programa de control.

Área de trabajo

- ◆ El área de trabajo debe ser de hormigón suficientemente suave o liso como para permitir su lavado, pero no demasiado como para que se vuelva muy resbaladizo cuando se moja.
- ◆ La distancia entre la mesa de operaciones y el brete de retención debe ser lo suficientemente cerca como para permitir el acarreo del ovino sin demasiado esfuerzo.
- ◆ El área debe ser diseñada para permitir que los ovinos fluyan desde las piletas de lavado, y pasen por la mesa de operaciones al baño podal durante las operaciones de rutina.

Área de retención

- ◆ El tizado de los ovinos **no sanos** y apartándolos recién al final del día, presenta riesgo de contagio y ruptura.
- ◆ Un sistema que separa los ovinos "no sanos" inmediatamente luego de su diagnóstico, minimiza riesgos y refuerza el principio estricto e ineludible de la aislación.

- ◆ El brete de retención es un pequeño brete al lado del brete de trabajo. Debe de ser diseñado de esta manera para que los ovinos "no sanos" puedan ser apartados desde la mesa de operaciones sin contaminar el área de trabajo y sin demasiado esfuerzo. Retirando la tabla superior se reduce el esfuerzo de deslizar los ovinos dentro del brete de retención
- ◆ Los ovinos "no sanos" se mantienen en el área de retención hasta que puedan ser derivados a un potrero aislado como la última tarea del día.

Existe algunos temas de seguridad cuando un grupo de personas se encuentran utilizando herramientas punzantes mientras trabajan sobre una mesa de operaciones.

El riesgo incluye:

- ◆ Auto lastimarse con instrumentos punzantes.
- ◆ Los ovinos patean los instrumentos punzante de las manos o fuera de la mesa de operaciones.
- ◆ Los ovinos se escapan al área de trabajo luego que son retirados de la mesa de operaciones.

El control del riesgo se basa en el entrenamiento del grupo de trabajo y en el responsable:

- ◆ El ovino debe de encontrarse cómodo en la mesa de operaciones. Ellos se encuentran mas cómodos cuando su cabeza se encuentra sobre la rodilla del operador.
- ◆ Ambiente general - crear un ambiente tranquilo de trabajo y mantenga las reglas.
- ◆ Provéase y use un kit de primeros auxilios.
- ◆ Ubique todas las herramientas que no se encuentran en uso en un soporte de enganchar colgar, sobre la mesa de operaciones.
- ◆ No permita ovinos deambulando en el área de trabajo

Baño podal para tratamiento

- ◆ El aspecto mas caro en llevar a cabo un programa de control del pietín, es el tiempo y los productos químicos del baño podal. Una pileta grande y bien diseñada es muy importante para reducir el factor tiempo. Un techo sobre la pileta reduce la necesidad de reforzar el producto químico del baño, luego de una lluvia.
- ◆ El tamaño de la pileta depende del número de ovinos del predio. Como una guía, un metro cuadrado mantiene parados 3 a 4 ovinos adultos con 3 a 4 meses de lana. En predios grandes son comunes piletas de 150 a 200 ovinos.
- ◆ El nivel de la solución, con los ovinos adentro, debe de estar justo sobre la parte de arriba de la corona. Si está mas profundo la lana de las patas se moja y retira demasiada solución.
- ◆ El piso de la pileta debe de tener una ligera inclinación hacia un extremo para permitir su drenaje y limpieza.
- ◆ Las piletas deben de tener forma oblonga y estar divididas al medio en dos compartimentos independientes conectados por agujeros centrales en la repartición central de la pileta. Si se necesita tratar un número pequeño de animales, se puede cargar un solo lado. Cuando se trata rebaños numerosos se retira el tapón, las dos piletas se comunican y la solución en las dos, es la misma.
- ◆ El tamaño de los portones de entrada y salida deben de tener el mismo ancho de los baños para facilitar el movimiento de los ovinos.
- ◆ Es conveniente tener un brete de piso de hormigón de aproximadamente dos metros de largo para reducir el desperdicio y drenarlo de retorno a la pileta.
- ◆ Es muy importante que los laterales y los portones se ubiquen dentro de la pileta para evitar que algunos ovinos apoyen sus patas fuera de la solución. Si se utiliza metal corrugado para los laterales, es necesario asegurarse de que los agujeros no causen daño a los ovinos.

Herramientas de despezuñar

- ◆ Cada operario debería tener su propio par de tijeras de despezuñar y su cuchillo y ser responsable de su mantenimiento a lo largo de todo el año. En general las herramientas de despezuñar son olvidadas durante la mayor parte del año y se endurecen, rompen o pierden.
- ◆ Un buen incentivo es permitir que los operarios compren sus propias herramientas y que se hagan responsables por ellas. A menudo un herramienta barata es engorrosa de usar, se vuelve dura rápidamente y se rompe. El sentido común indica la conveniencia de invertir en herramientas de mejor calidad aunque sean un poco mas caras.
- ◆ Durante los procedimientos de inspección deben encontrarse las herramientas adecuadas bien afiladas, tanto sean tijeras como cuchillos. Todo el grupo debe saber como afilar sus herramientas.

Potrero de aislamiento

- ◆ Este potrero debe ubicarse cerca de los bretes y debe de ser uno por el cual el resto de la majada no tenga que circular por al menos 14 días luego de completar los procesos de inspección. Un potrero seco ayudará a reducir la severidad de las lesiones en los ovinos, mientras esperan los procesos de sus tratamientos.

EL PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción se basa en una estrategia sistemática que se establece luego de la determinación de las prioridades correctas. El respetar fielmente los tiempos y prioridades es fundamental en el éxito de un programa intensivo.

Evaluar la situación actual

El programa se puede iniciar en cualquier etapa del año y el punto de partida se determinará por la situación en cada momento. En general, la mayoría de los programas empiezan durante o cerca del final del período de desafío cuando aún la incidencia del pietín es alta.

Se debe de inspeccionar cuidadosamente las patas de un número significativo de animales, aproximadamente el 10 % de la majada y clasificarlas. Si se encuentran presentes lesiones de escore 0,1,2 y 3 y también escore 4, la enfermedad se encuentra aún en diseminación activa. Si se encuentran solo lesiones 0 y 4 y no se encuentran lesiones 1,2 o 3, entonces la enfermedad no se encuentra en su fase de activa de dispersión. Para estimar la incidencia del pietín utilice la siguiente fórmula:

(número de ovinos con al menos un escore de patas mayor que 0) x 100

(número de ovinos examinados)

LA FASE DE CONTROL

La Fase de Control tiene dos aspectos diferentes importantes :

Durante la etapa de dispersión activa.-

El objetivo es topear la ruptura o epidemia evitando que se vuelva mayor. Es completamente utópico pensar que es posible una reducción del número de ovinos infectados durante el período de desafío.

Son efectivos los baños podales frecuentes en una solución del 10 % de sulfato de zinc con o sin vacunación. El tiempo de permanencia en la solución de sulfato de zinc dependerá del número de ovinos infectados y la gravedad (escore) de las lesiones. (ver capítulo 7)

Si el desafío parece que va a persistir por mas de 4 semanas, la vacunación combinada con los baños podales es una buena opción. Sin embargo, a menos que los ovinos ya hayan sido sensibilizados se producirá una demora de unos 4 a 6 semanas antes que se logre alguna ganancia con la vacunación. La vacunación tiene un efecto limitado si el desafío es alto y si la mayor proporción de lesiones son de un escore 3 o 4.

Durante la etapa que no existe dispersión activa de la enfermedad.-

El objetivo es reducir la prevalencia del pietín a menos del 20 % antes de iniciar el proceso de inspección.

El despezñado de las patas no es una garantía. La meta es reducir rápidamente el número de animales infectados a un nivel mas manejable, así es posible iniciar la primera inspección tan pronto como sea posible como para estar seguro de poder realizar la segunda inspección antes del inicio del próximo período de desafío. Es mejor gastar el tiempo en baños podales que despezñando patas.

Una tasa de cura del 60 al 70 % es una expectativa razonable siempre que las pezuñas no se encuentren excesivamente crecidas.

Cuando la enfermedad se encuentra en su fase de expansión o cuando la incidencia es mayor a un 20 % no debe considerarse realizar el trabajo de inspección de patas ni la separación de majadas en infectadas y sanas.

LA FASE DE MANEJO

Objetivo: Tener el rebaño sano, sano y aislado antes del inicio del próximo desafío.

Es muy importante establecer objetivos razonables y alcanzables. Para que sea alcanzable el primer objetivo es necesario que se elimine la fuente de reinfección del "rebaño sano". Es posible que existen aún ovinos infectados en el predio, pero mientras ellos se encuentren aislados no podrán reinfectar el "rebaño sano".

1.- Primera inspección

NB. La primera inspección no se debe realizar a menos que la segunda inspección se realice dentro de las próximas cuatro semanas y antes de que se produzca el próximo período de desafío. Si la segunda inspección no se puede realizar debido al inicio del próximo desafío, es mejor mantenerse en la FASE DE CONTROL.

Cuando la enfermedad ha cesado de expandirse (generalmente a mediados de invierno y principios de verano) y la incidencia es de menos de un 20 %, puede iniciarse el proceso de inspección.

Diagnostico de las cuatro patas limpias (sanas).-

Es muy importante el concepto de despezuñado para diagnóstico. No existe ninguna ventaja en provocar un sangrado importante.

Este es un proceso de diagnóstico cuyo objetivo es **diagnosticar una patas limpia**. Como definición, significa que cualquier ovino que no tenga sus cuatro patas **limpias** debe ser clasificada como **no limpia**. Un número de ovinos limpios en los hechos no estarán infectadas, pero es mejor cubrirse de riesgos que toda oveja en duda sea apartada y manejarlas como dudosas durante el tratamiento.

El despezuñado de diagnóstico es un arte y necesita un entrenamiento, herramientas cortantes y práctica!. Durante el proceso de inspección, el despezuñado de cada casco debe de ser restringido a no mas de 4 o 5 cortes con la tijera de despezuñar y el cuchillo:

1. Recortar el engrosamiento excesivo de las paredes laterales.
2. Recortar todo lo que sea excesivo
3. Recortar el exceso de desprendimiento de las pezuñas; y con el cuchillo:
4. Buscar desprendimiento e infecciones en las uniones del casco y los talones.

Las pezuñas que requieren un despezuñado mayor que el descrito, son **no limpias**. Estos ovinos representan un gran riesgo para los **ovinos limpios** y llevaría demasiado tiempo determinar si la infección se encuentra presente en ellos o no. Esta tarea forma parte del proceso de tratamiento.

Los operarios deben de tener presente siempre, que en esta etapa, **no se encuentran buscando pietín** sino que están buscando ovinos **con las cuatro patas normales**.

" **si está en duda - apártelo!** "

2.- Aislamiento

Tan pronto como una pata es diagnosticada como **no limpia**, detenga el trabajo en este ovino y pásela al área de detención. **No continúe despezuñando** la oveja.

Los ovinos **no limpios** se trasladan al potrero hospital y conforman el rebaño a tratar, manteniéndose en él hasta terminar el proceso de inspección.

3.- Manejo del rebaño limpio

- ◆ Luego de la inspección, las ovejas limpias se mantienen en una solución de sulfato de zinc al 10 % por 30 minutos
- ◆ Luego se las traslada a una pastura no pastoreada en los 14 días previos.
- ◆ Una vez finalizada la inspección, la prioridad número uno es **controlar el rebaño limpio** al menos cada 2 o 3 días.
- ◆ Es normal que un 4 a 5 % del rebaño limpio desarrolle pietín, a pesar de que se halla realizado una inspección sumamente rigurosa.
- ◆ El rebaño limpio no debe de ser pasado por el baño podal por los próximos 3 a 4 semanas y si es posible llevarlos a pasturas que puedan ayudar a desarrollar lesiones no detectadas.
- ◆ Cualquier oveja con manquera debe de ser agarrada e inspeccionada cuidadosamente sus patas.. Si se detecta DIO o pietín, es necesario reinspeccionar todo el rebaño inmediatamente

4.- Segunda inspección

- ◆ El **rebaño limpio** debe de ser reinspeccionado 3 a 4 semanas luego de la primer inspección aún si no demuestran ninguna ruptura aparente. Esta segunda inspección es de **una alta prioridad**.
- ◆ Si mas de un 4 a 5 % del rebaño aparece como **no limpio** en esta inspección se hace necesario una tercer inspección.
- ◆ Cualquier oveja diagnosticada **no limpia** se retiene en el área de retención y es agregada al **rebaño en tratamiento** para su primera inspección.

5.- Mantenimiento del rebaño limpio

Objetivo: mantener al rebaño limpio, limpio.

Mantener una observación continua del **rebaño limpio** debe de tener prioridad sobre el **rebaño en tratamiento**.

La aplicación de baños podales preventivos con o sin vacunación, ayudarán a manejar cualquier riesgo de ruptura, especialmente si se han encontrado demasiadas ovejas **no limpias** durante la segunda inspección y si no se ha realizado la tercer inspección.

El **rebaño limpio** debe de permanecer aislado hasta la inspección anual al destete.

6.- Manejo del rebaño en tratamiento

Objetivo: Tener luego de cuatro semanas un rebaño curado y un rebaño de refugio que no curó.

Este rebaño debe de ser de **segunda prioridad** frente a la oportunidad del proceso requerido para mantener limpio, **el rebaño limpio**. Una vez que el **rebaño en tratamiento** se encuentra aislado, no existe mas riesgo para el rebaño limpio.

(a) Tratamiento.-

- ◆ Trabaje el rebaño en tratamiento en la mesa de operaciones para recortar el crecimiento excesivo de las pezuñas e identificar y refugar todas las ovejas crónicas antes del tratamiento, como sea posible.
- ◆ Realice tres baños podales en un solución de sulfato de zinc al 10 %, por 30 minutos con intervalos de 7 días. El intervalo de 7 días es esencial - no es necesario tratamientos mas frecuentes, pero intervalos de mas de 7 días pueden comprometer el resultado del tratamiento.
- ◆ Los antibióticos pueden ser una opción usados con o sin baño podal.

(b) Inspección.-

- ◆ Los ovinos deben de ser inspeccionados 30 días después de iniciado el régimen de tratamiento. Ningún tratamiento logra un 100 % de resultado, por lo que es vital que toda oveja que mantenga lesiones sin evolución, sea identificada y retirada antes del próximo desafío.
- ◆ La inspección de las ovejas en tratamiento es un proceso difícil y tedioso. El objetivo es observar por pata curadas, las cuales no presentan ningún tejido anormal o bolsones de infección activa. .
- ◆ La importancia de este proceso de inspección es a menudo subestimada debido a que se le adjudica excesiva confianza a la eficiencia del tratamiento.
- ◆ A continuación de la inspección, las **ovejas curadas** se mantienen paradas en una solución de sulfato de zinc al 10 % por 30 minutos y se llevan a una pastura sin pastoreo por lo menos por 14 días. Este rebaño es el **rebaño curado**.

(c) Refugio que no responde al tratamiento.-

Los ovinos que se mantienen infectados luego de este período , deben de ser refugados. Ellos presentan un alto riesgo de ruptura, y si son retenidos, es necesario manejar tres majadas separadas. Esto incrementa las posibilidades de errores.

Cuanto mayor sea el tiempo en que una oveja infectada permanece en el predio, mayor es la chance de que se produzca una ruptura.

7.- El mantenimiento del rebaño curado hasta el destete.

El **rebaño curado** debe de ser mantenido aislado del **rebaño limpio** hasta el próximo proceso de inspección. Una vez que se ha refugado las ovejas que no respondieron al tratamiento, el **rebaño curado** se transforma en el factor de mayor riesgo de una ruptura, y ese riesgo es mayor durante un período de desafío.

La planificación cuidadosa y la atención a los detalles se vuelve muy importante en los próximos meses hasta el próximo proceso de inspección. Todos los operarios deben de reconocer la importancia del **rebaño curado** como factor de riesgo de una ruptura y las consecuencias de cualquier error.

La parición puede presentar algún desafío de lograr mantener los dos rebaños separados. Las ovejas que han parido deben de retornar a su respectivo rebaño sin posibilidad de equivocación en realizar un cruzamiento. Si existe cualquier duda, las ovejas deben retornar siempre al **rebaño curado**

Es necesario agotar las precauciones para hacer las cosas bien antes de la parición. Esto incluye el uso criterioso de las vacunas si se espera una primavera con alto riesgo de desafío y existe dudas sobre si el **rebaño limpio** es limpio.

Es muy importante mantener un control del **rebaño curado** y realizar baños podales preventivos. Sin embargo, esto debe de representar una prioridad secundaria frente a mantener el **rebaño limpio**, limpio.

8.- Inspección anual

Objetivo: Entrar al otoño con la situación bajo control - que significa tener el rebaño limpio, limpio y aislado del rebaño en tratamiento o el rebaño curado, antes del próximo desafío.

La inspección anual es un componente fundamental del programa de manejo del pietín. Todas las patas de todas las ovejas deben de ser inspeccionadas después del destete, tan pronto como sea posible.

El momento de la inspección anual es crítico. Si este es demorado:

- ◆ Las condiciones del verano pueden secar las patas demás, y muchas lesiones se vuelven difíciles de encontrar.
- ◆ Puede no haber suficiente tiempo para la segunda inspección antes de que se produzca el próximo desafío.

La oportunidad de realizar la inspección anual, es difícil de lograr correctamente en predios muy grandes de alta montaña, por el retraso en el destete. A menudo el proceso de inspección aún se está realizando cuando empieza el desafío de otoño.

La longitud del período del programa de control depende del número de ovinos infectados, las condiciones ambientales y el compromiso de erradicación. Cuando el nivel inicial de infección es alto, el programa de control puede llevar de 1 a 3 años antes de poder considerar erradicada la enfermedad.

Muchos programas de control se quiebran luego de unos pocos años. La incidencia de manqueras se mantiene consistentemente bajo y es muy fácil considerar que el pietín no es un problema mayor. El manejo del pietín se vuelve de baja prioridad, se toman pequeños cortes y la primer omisión es saltarse la inspección anual. Por los próximos 2 o 3 años la prevalencia se incrementa nuevamente hasta que ocurre una ruptura significativa durante el próximo período de desafío severo.

CAPÍTULO 11.- ERRADICACIÓN

Objetivo: Lograr eliminar el Dichelobacter nodosus de la majada y del predio.

Un control adecuado significa no tener casos clínicos de pietín o liberarse del 99,5 % del problema. **Erradicación** es liberarse del 0,5 % restante.

Existen dos opciones para un programa de erradicación y deben de considerarse nuevos manejos y factores de riesgo, antes de tomar la decisión de realizar la erradicación.

1. - La eliminación del total de la majada y volver a comprar al menos 21 días mas tarde

- ◆ Cual es el costo genético de la venta de toda la majada?
- ◆ Cual es la probabilidad de que la nueva majada se encuentre libre del D nodosus?

2.- Erradicación a partir de la majada existente:

- ◆ El tratamiento no es una opción - toda oveja infectada debe de ser eliminada del predio.
- ◆ Una vez que se decide el programas de erradicación no deben tomarse medidas de rutina como el baño podal o vacunación.

La erradicación en si misma presenta un rango de nuevos factores de riesgo debido a que la fuente de reinfección se transforma en externo al predio en lugar de factores internos y que todas las medidas de prevención internas se han suspendido.

- ◆ Cual es el nivel de pietín de sus vecinos próximos?
- ◆ Existen cabras sin control en la propiedad o en el de los vecinos?
- ◆ Se encuentran probados y seguros los límites para ovinos y cabras?
- ◆ Pueden los operarios entrenarse para reconocer la importancia de y abstenerse por el riesgo de procedimientos de manejo?
- ◆ Pueden los vecinos ser probados de abstenerse de provocar riesgos en los procedimientos de manejos?
- ◆ Cuales son las consecuencias de una ruptura?
- ◆ Puede una ruptura ser manejada inmediatamente en cualquier época del año?

La erradicación no debería encararse hasta que la incidencia del pietín se haya mantenido por debajo del 5 % por al menos un año que incluya un período de desafío razonable y hasta que los factores de riesgo de una reinfección hayan sido identificados o descriptos (adressed).

Muchos productores han tomado la opción de un control sostenido, donde no se han encontrado ovinos con pietín durante la inspección anual, luego de considerar los riesgos de requerimiento de manejo para la erradicación.

Los procesos de erradicación dependen de una cuidadosa inspección y al menos una o dos reinspecciones del **rebaño limpio**

Luego de cada inspección del rebaño limpio no deben de tomarse medidas preventivas. Se debe de aprovechar cada oportunidad para promover la progresión de cualquier infección oculta. Los controles regulares son de suma importancia para detectar cualquier caso nuevo. Como no existe desafíos hay poco riesgo de distribución. .

No deben de usarse ningún método preventivo pues ellos pueden enmascarar cualquier ruptura potencial. Durante el próximo período de desafío es necesario tomar una decisión muy importante, ¿Estamos ubicados al tope de los procedimientos preventivos de rutina?

La erradicación es exitosa cuando el rebaño ha pasado por al menos dos períodos de desafíos sin experimentar ruptura.

La erradicación presenta un nuevo paquete de metas de presión para alcanzar y mantener al predio libre de pietín.

CAPÍTULO 12.- NIVEL SOSTENIDO DE LIBRE DE PIETÍN

Los riesgos de una ruptura en una majada libre de pietín se encuentra asociado con ovinos infectados con D nodosus o cabras que entren al predio. Estos animales no deben presentar necesariamente manquera.

Las consecuencias de una ruptura puede en algunos casos ser catastrófica debido al bajo nivel de inmunidad al pietín de la majada.

La selección por tolerancia puede ser considerado como un procedimiento de manejo de riesgo importante.

Los procedimientos de manejo de riesgo pueden incluir:

- ◆ Entrenamiento regular de los operarios y actualización en los procedimientos de manejos riesgosos.
- ◆ No comprar ovinos. Si es necesario comprar carneros en un predio de riesgo, dedíquelo un potrero cuarentena para ellos. Este potrero debe de presentar un desafío importante al asegurar que sus patas permanezcan mojadas por lo menos 4 a 6 semanas con temperaturas por encima de 10° C.
- ◆ A su arribo, los nuevos carneros deben de ser cuidadosamente inspeccionados. Cualquier de ellos que despierte sospechas debe de ser devuelto inmediatamente todos los demás carneros deben de ser trasladados al potrero cuarentena y mantenerse aislados hasta que hayan tenido un desafío significativo sin desarrollar pietín.
- ◆ No debe de permitirse entrar ningún otro ovino al potrero de cuarentena en ninguna época del año.
- ◆ Inspeccionar y realizar mantenimiento de todos los alambrados linderos sobre todo antes de los períodos de desafío.
- ◆ Control permanente para sacar inmediatamente los animales ajenos. Los operarios deben de entender de que nada es tan importante como capturar los animales de los vecinos en el rebaño tan pronto como sean visto.
- ◆ Mantener una buena relación con los vecinos a los que se les deben interrogar por animales que salgan y deben de ser traídos directamente al corral.

RESPUESTA ANTE UNA SOSPECHA DE RUPTURA

1.- Asegurarse que el lote sospechoso se encuentre totalmente aislado de los otros ovinos del predio.

2.- Examinar de 50 a 100 ovinos preferentemente en el potrero donde se encuentran.

3.- Si se encuentran signos obvios de pietín:

- ◆ Prepare inmediatamente la remoción del rebaño del predio si es posible, o:
- ◆ Encierre las ovejas en un brete asegurándose que ellas no salgan a lugares donde otros ovinos puedan moverse por lo menos durante 21 días.
- ◆ Inspecciones cuidadosamente todos los ovinos. Identifique cuidadosamente los ovinos sospechosos y manténgalos en los bretes.
- ◆ Tome muestras para confirmar el diagnóstico si esto fuera posible.
- ◆ Elimine cualquier ovino sospechoso del predio inmediatamente.
- ◆ Trate todos los demás ovinos con antibiótico o baños podales de sulfato de zinc al 10 % por 30 minutos.
- ◆ Retornar los ovinos al potrero del cual han salido
- ◆ Observar diariamente signos de manquera
- ◆ Reinspeccione
- ◆ Mantenga la aislación completa hasta que el rebaño sospechoso haya atravesado un período de desafío sin ruptura.

4.- Si los signos del pietín no son obvios:

- ◆ Mantenga el rebaño completamente aislado.
- ◆ Observe cuidadosamente signos de manquera
- ◆ Inspeccione todos los ovinos en el rebaño de ese potrero.

No mezclar con otros ovinos hasta que el rebaño bajo sospecha haya atravesado períodos de desafío sin ruptura.

Volver a: [Patologías de las pezuñas](#)