

Resumen de Papers

ALEJANDRO GODAY

12 de mayo de 2017

1. Evaluation of measurements of the conductivity of quarter milk samples for the early diagnosis of mastitis

1.1. Materiales y Métodos

Se recolectó datos de un 31 vacas en el sudeste de Inglaterra durante 15 semanas. Las vacas fueron ordeñadas con una unidad que medía y registraba los valores de conductividad de muestras individuales de leche de cuartos. La conductividad era reportada para cada cuarto en términos del aumento en porcentaje respecto a la conductividad promedio de las medidas de los 14 días previos, una vez que este exceso pasaba un cierto umbral del 10 % o a veces 15 %. A los excesos por encima de estos umbrales se les llama *triggers*.

1.2. Conteo de células somáticas

Se recolectó muestras individuales de cada cuarto de cada vaca una vez a la semana, a fines de determinar el conteo de células somáticas.

1.3. Análisis de datos

- Se analizó el conteo de células somáticas de cada muestra de leche de cada cuarto
- Los datos fueron tratados como para dar promedios semanales, resultando en un máximo de 465 semanas-vaca de datos para valores correspondientes a la vaca entera, y un máximo de hasta 1600 semanas-cuarto de datos para valores correspondientes a cuartos individuales.
- Se analizó los datos en períodos de una semana, primero usando datos de tres días antes y tres días después del día de conteo de células somáticas y luego examinando los datos de los 7 días antes de la realización del conteo de células somáticas.

1.4. Ocurrencia de *triggers*

Durante el período de registro, sólo 194 semanas-vaca (42 por ciento del total de semanas vaca) tuvieron uno o más *triggers* de conductividad por cuartos con umbral 10 %. La tabla 1 muestra los números de semanas-vaca en los cuales ocurrieron *triggers* en la conductividad en uno, o dos o tres o cuatro cuartos de una vaca.

TABLE 1: Frequency of conductivity triggers of 10 per cent or more during the 15 weeks of the study

Number of quarters per cow triggered (%)				Total	Total
0	1	2	3 or 4	one or more	cow-weeks
271 (58)	83 (18)	68 (15)	43 (9)	194 (42)	465

FIGURA 1

Tabla de semanas vaca en las que ocurrieron *triggers* en la conductividad

En términos de cuartos, 310 semanas-cuarto (20 porciento del total) tuvieron un *trigger* de conductividad con umbral 10 %. Si se incrementaba el umbral a 15 %, menos del 14 % de las semanas-cuarto tenían un *trigger*.

1.5. *Triggers* y conteo de Células Somáticas

- La media geométrica del conteo de células somáticas fue significativamente más alta en semanas-cuarto con *Triggers*, que en semanas-cuarto sin *Triggers*
- La media geométrica del conteo de células somáticas fue significativamente más alta en semanas-cuarto con un mayor incremento en la conductividad.
- Dicha media tuvo sus valores más bajos en semanas sin *Triggers* pero incrementaba a medida que el porcentaje incrementaba desde el 10 % al 20 % (véase figura 2).
- Los números por encima de cada barra del histograma indican la cantidad de semanas-cuarto en cada categoría.

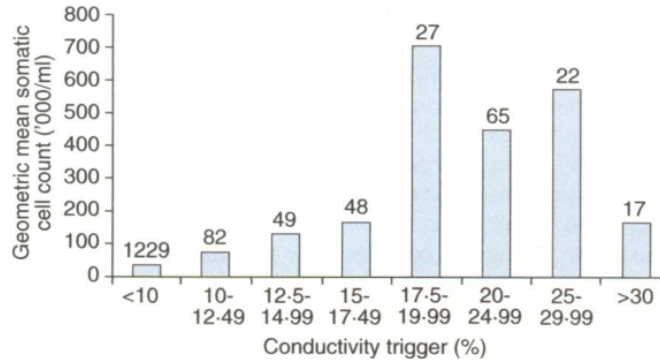


FIG 1: Geometric mean somatic cell counts in quarter milk samples with increasing conductivity triggers

FIGURA 2

Media geométrica de conteos de células somáticas en muestras de leche de cuartos a medida que aumentan los umbrales de los *Triggers*

1.6. Estimación de Sensibilidad y Especificidad

Sea SCC el conteo de células somáticas. La semana-cuarto se puede categorizar como:

- No infectada si $SCC < 200,000$ células/ml
- Infectada si $SCC \geq 200,000$ células/ml

Estas categorías están relacionadas con las semanas-cuartos en las que hubo *Triggers* de 10 % o más. Los resultados para *triggers* de conductividad registrados 3 días antes y tres días después de la realización del conteo de células somáticas, se presentan en la figura 3.

TABLE 2: Estimation of false positive and false negative conductivity triggers with the somatic cell count threshold at 200,000 cells/ml and conductivity triggers three days either side of the cell count measurement

Conductivity trigger	Quarter cell count (cells/ml) (%)		Total (%)
	$\leq 200,000$	$> 200,000$	
None	1080 (70.2)	149 (9.7)	1229 (80)
10% or more	162 (10.5)	148 (9.6)	310 (20)
Total numbers	1242 (81)	297 (19)	1539 (100)

FIGURA 3

En base a esto se clasificaron a las semanas-cuarto en FP, FN, TP Y TN.

- Cuando no hay trigger y está infectada: $FN < 10\%$
- Cuando hay trigger y no está infectada: $FP = 10$

De los datos se obtuvo:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{TP \times 100}{TP + FN} = \frac{148 \times 100}{148 + 149} = 50\%$$

$$\text{Especificidad} = \frac{TN \times 100}{TN + FP} = \frac{1080 \times 100}{1080 + 162} = 87 \%$$

Los valores predictivos negativos y positivos son los siguientes:

$$\text{VPP} = \frac{TP \times 100}{TP + FP} = \frac{148 \times 100}{148 + 162} = 48 \%$$

$$\text{VPN} = \frac{TN \times 100}{TN + FN} = \frac{1080 \times 100}{1080 + 149} = 88 \%$$

Tomando los valores de conductividad en los 7 días previos, la sensibilidad bajó a 46 % y la especificidad quedó en 87 %. El VPP se redujo a 45 % y el VPN bajó a 87 %.

1.7. En conclusión

- La conductividad de la leche puede variar considerablemente en ausencia de mastitis debido a factores como la etapa de lactancia, el intervalo de ordeño y el celo. Estos factores complican la interpretación de cambios en la conductividad y la precisa selección de vacas para una terapia antibiótica temprana.
- Hay una relación significativa entre la conductividad de la leche de cada cuarto, y el incremento de células somáticas.
- Una relación significativa no es condición suficiente para una prueba útil. La prueba tiene que tener valor predictivo, con sensibilidad y especificidad suficientemente altas para que se pueda hacer predicciones útiles.
- Los resultados sugieren que la conductividad de muestras individuales de cuartos no es adecuada para ser utilizada como predictor temprano de mastitis, por dos razones.

La sensibilidad es demasiado baja, con una proporción muy alta de casos no siendo identificados lo suficientemente temprano, esto es, antes de un incremento en el conteo de células somáticas. Sin embargo, la sensibilidad pobre no haría por sí sola que la prueba fuera inútil, porque la detección temprana y el tratamiento del 50 % de las vacas en riesgo podrían ser significativamente beneficiosos.

- Es la proporción de falsos positivos, lo que excluye la posibilidad de usar únicamente la conductividad de la leche de cada cuarto.
- El Valor Predictivo Positivo fue cercano al 50 %. Por tanto, si la conductividad de la leche de cada cuarto fuera utilizada para identificar vacas a someter a un tratamiento temprano, esto resultaría en un porcentaje

inaceptable de tratamientos injustificados, porque casi tantas vacas serían tratadas innecesariamente como las que recibirían tratamiento temprano.