

Los Retos de Hoy en la Reproducción de Ganado de Leche: Como Enfrentar los Factores Claves

Robert B Corbett DVM, PAS, dipl. ACAN



Primer Reto:

Manejo Pre-Parto y Nutrición

- Es imposible para la vaca en pre-parto el consumir la suficiente materia seca por día solo del pasto.
- La capacidad del rumen decrece al tiempo que el feto crece.
- Deben ser separadas del resto de las vacas y deben ser alimentadas con una ración específica.



Transición – Vacas Pre-Parto

- Asegure la permanencia suficiente de tiempo en el corral de pre-parto
- Maximice el consumo de materia seca
- Minimice el stress y sobrepoblación
- Provea de adecuada energía y proteína
- Expóngalas a la misma ración que las de lactancia (manteniendo el potasio al mínimo)
- Utilice un DCAD negativo para mejorar el metabolismo del calcio



Vacas Pre-Parto

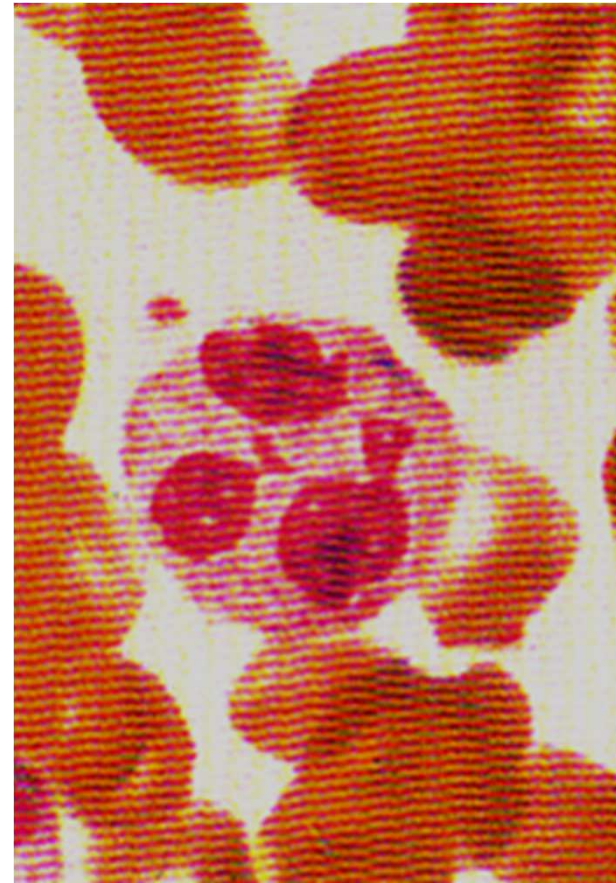
- El sistema inmunológico debe funcionar apropiadamente para prevenir metritis postparto
- Esto requiere un optimo metabolismo del calcio, adecuado consumo de materia seca, una dieta anionica, una ración bien balanceada y bajo stress.
- Esto también reduce las enfermedades metabólicas lo cual también tiene un efecto adverso en el sistema inmune y eficiencia reproductiva



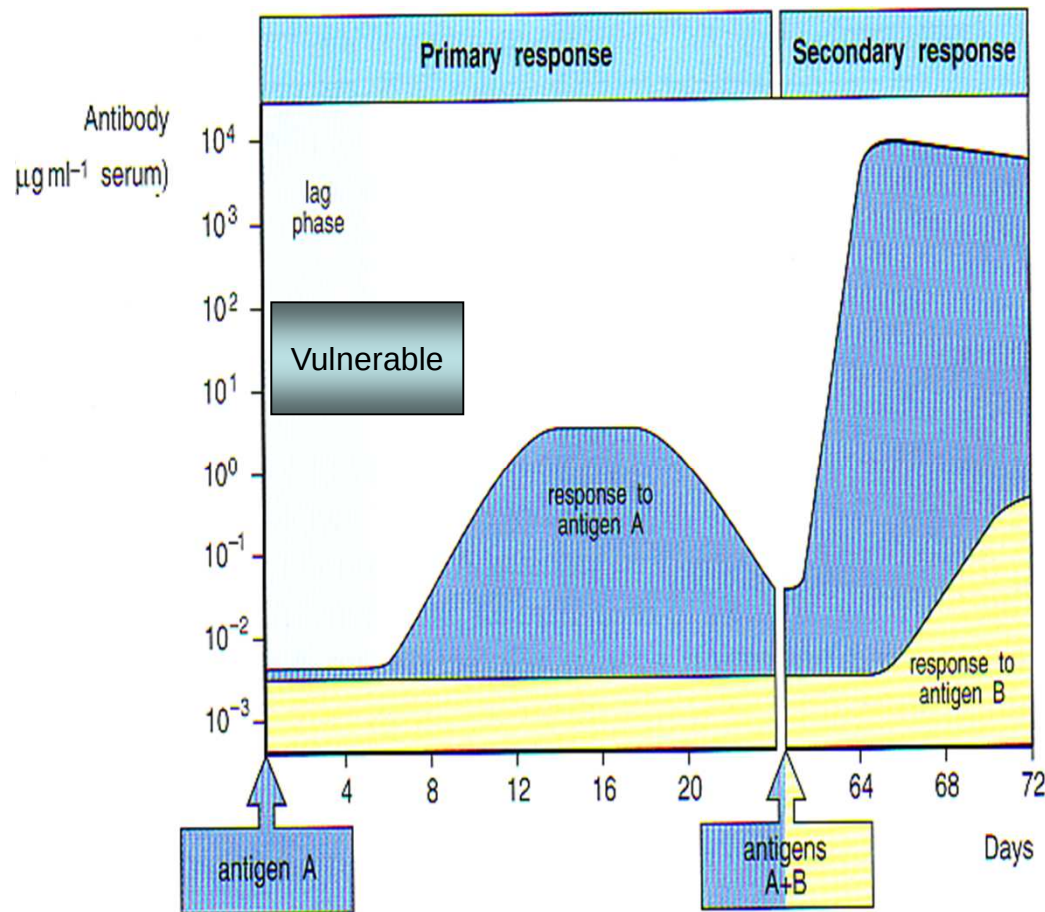
Inmunidad Innata

Ofrece tiempo para el desarrollo de la Inmunidad Adaptativa

- Primera linea de defenza
- *Evolutionarily ancient*
- Varios componentes
 - Barrera Epitelial
 - HCl
 - Enzimas Digestivas
 - Complemento
 - Componente Celular:
 - Macrofagos
 - **Neutrofilos**
 - Natural killer (NK cells)



Inmunidad Adaptativa



Janeway et al., 2005

- Anticuerpos generados via células B y T
- *Tiempo* es requerido para el desarrollo de anticuerpos
- Ventana de vulnerabilidad

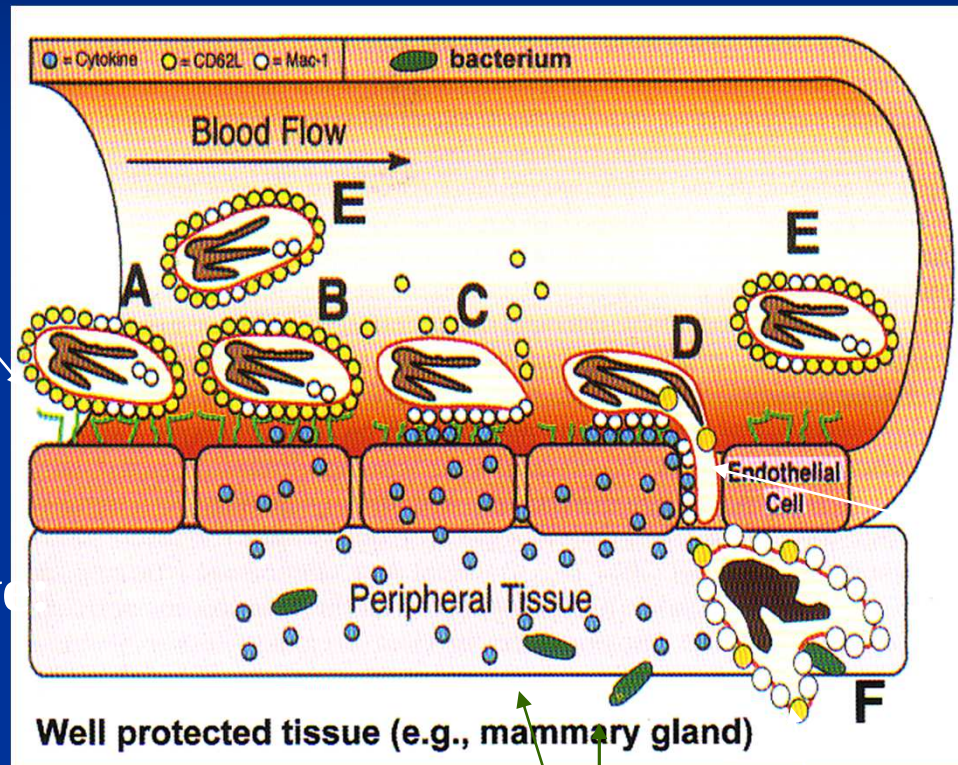
Funcion Neutrofila

L-selectin

Otras moléculas Clave

1. interleukin-8
2. Interleukin 1 β

Source: Burton and Erskine, 2003



IL-1 β

Recognition systems

-pathogens

Neutrofila Chemotaxis

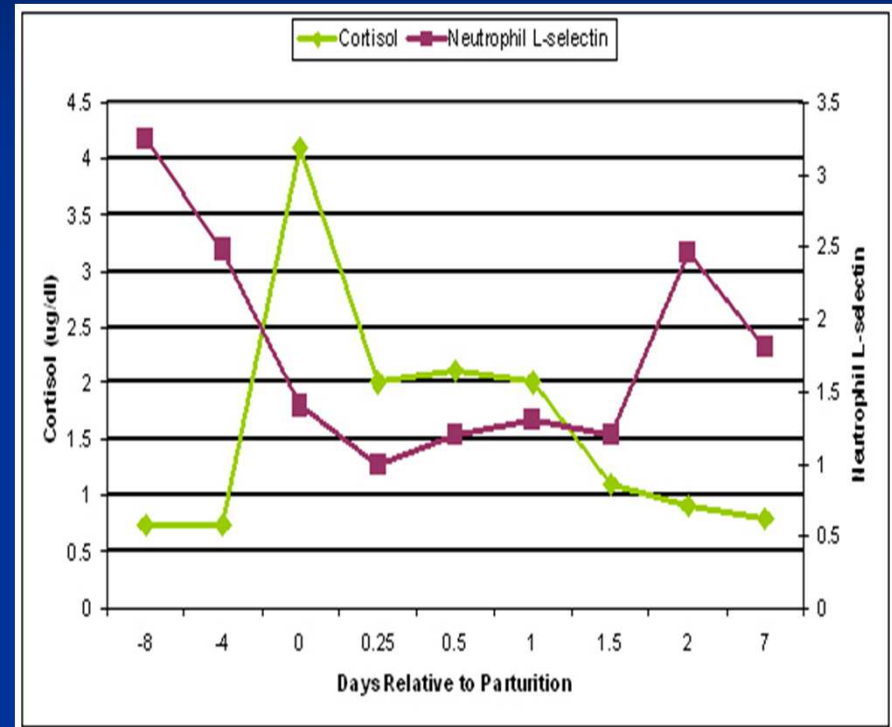


Stress e inmunidad

Hormona Cortisol – Adrenal

- excretada en respuesta a un evento de stress
- necesitada por el utero en momentos del parto
- ayudan a inicializar la secrecion de la leche por la glandula mamaria

* Elevados niveles de cortisol en la sangre causan que los neutrofilos pierdan su habilidad para migrar de la sangre al tejido por la interferencia de la sintesis con L-selectin



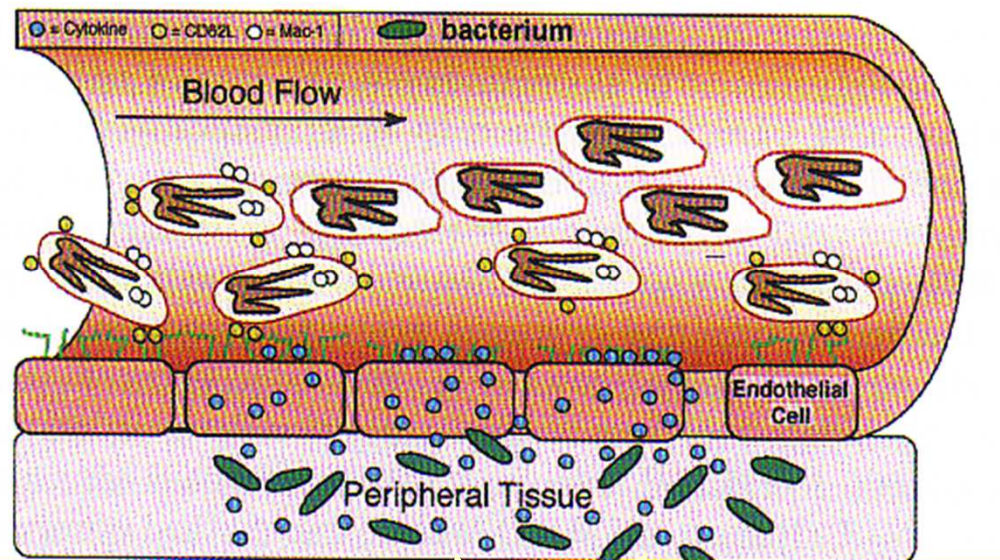
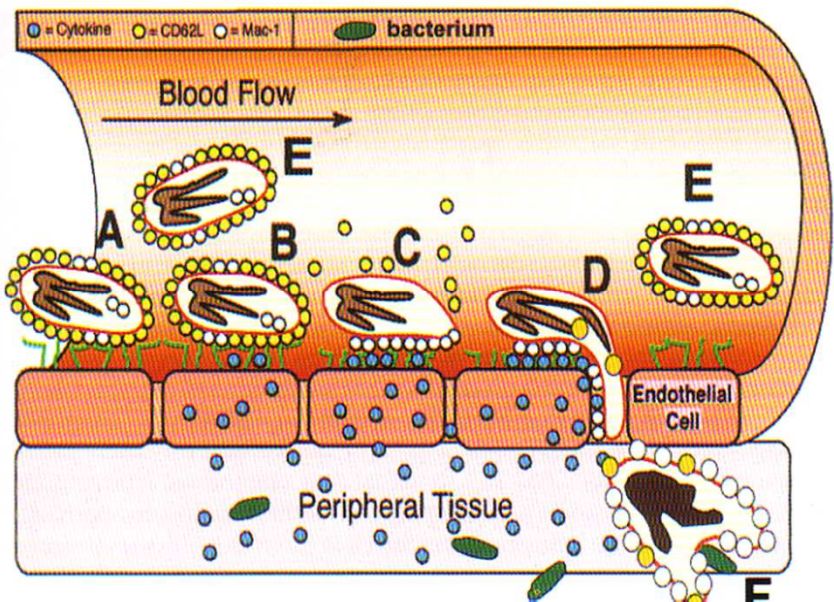
Source: Burton and Erskine, 2003

Efecto del stress sobre los neutrofilos

Normal



Stress



L-selectin e interleukin

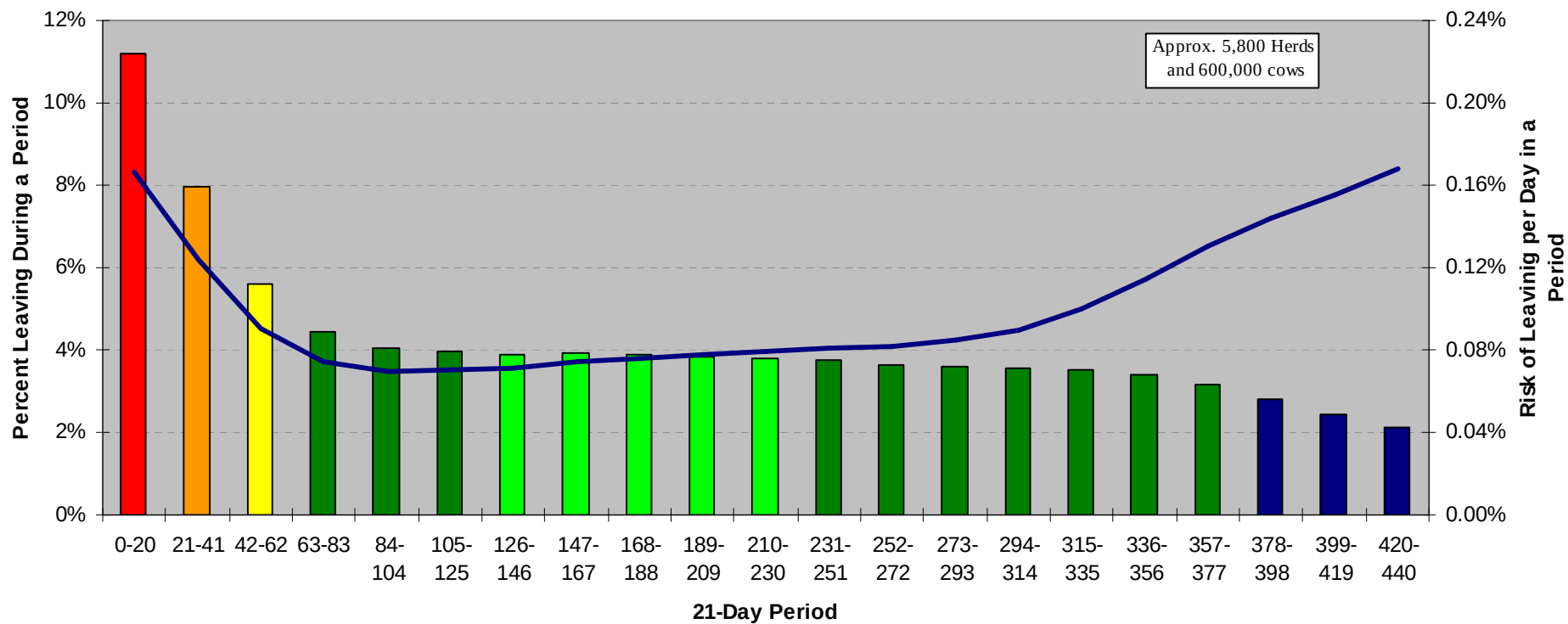
Proliferacion e invasion
de patogenos

Micotoxinas

- La mayoría de las mas comunes micotoxinas en los alimentos de las lecherías tienen un efecto adverso en el sistema inmune
- Algunas tienen efectos estrogenicos lo cual interfiere con el ciclo estrual y reduce la eficiencia reproductiva
- Algunos hongos causan abortos
- Se deben suministrar forrajes de alta calidad y granos con un mínimo contenido de hongos



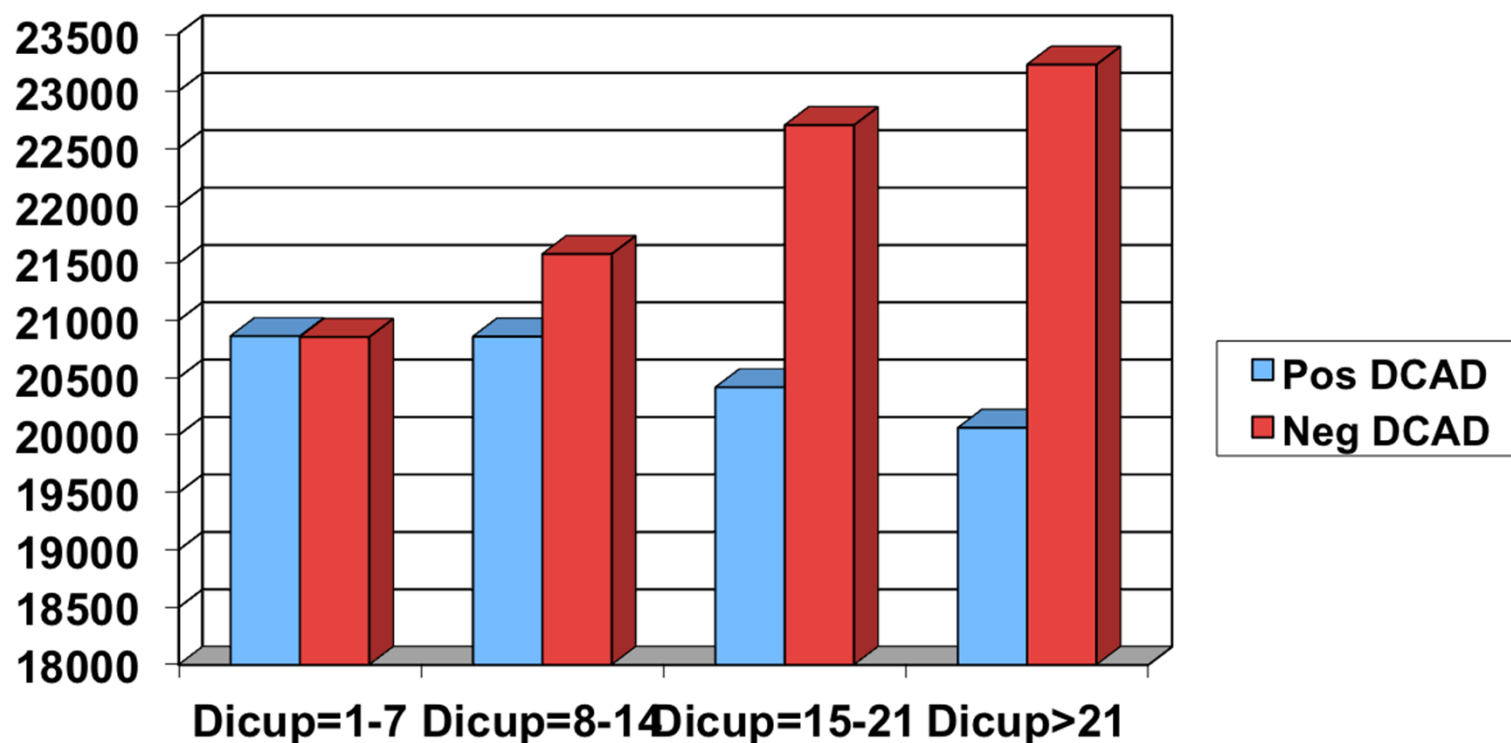
When Cows Leave the Herd (MN DHIA 10/96 to 10/01)



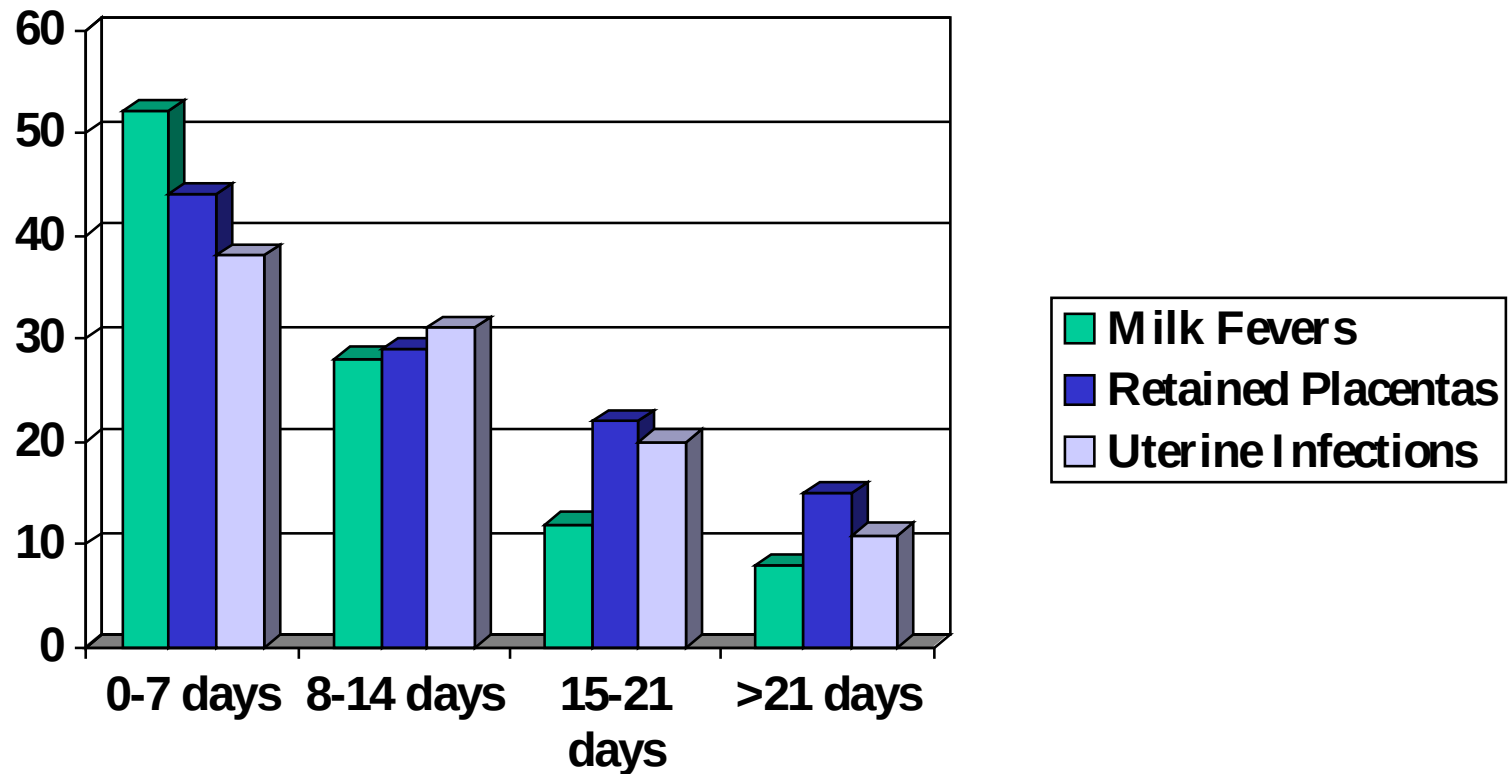
Source: 2002, S. Stewart, Univ. of Minnesota

■ Percent Leaving — Risk of Leaving

Projected 305 Day Milk by Dicup Negative DCAD vs Positive DCAD



Days in Closeup Pen vs. Metabolic Disease



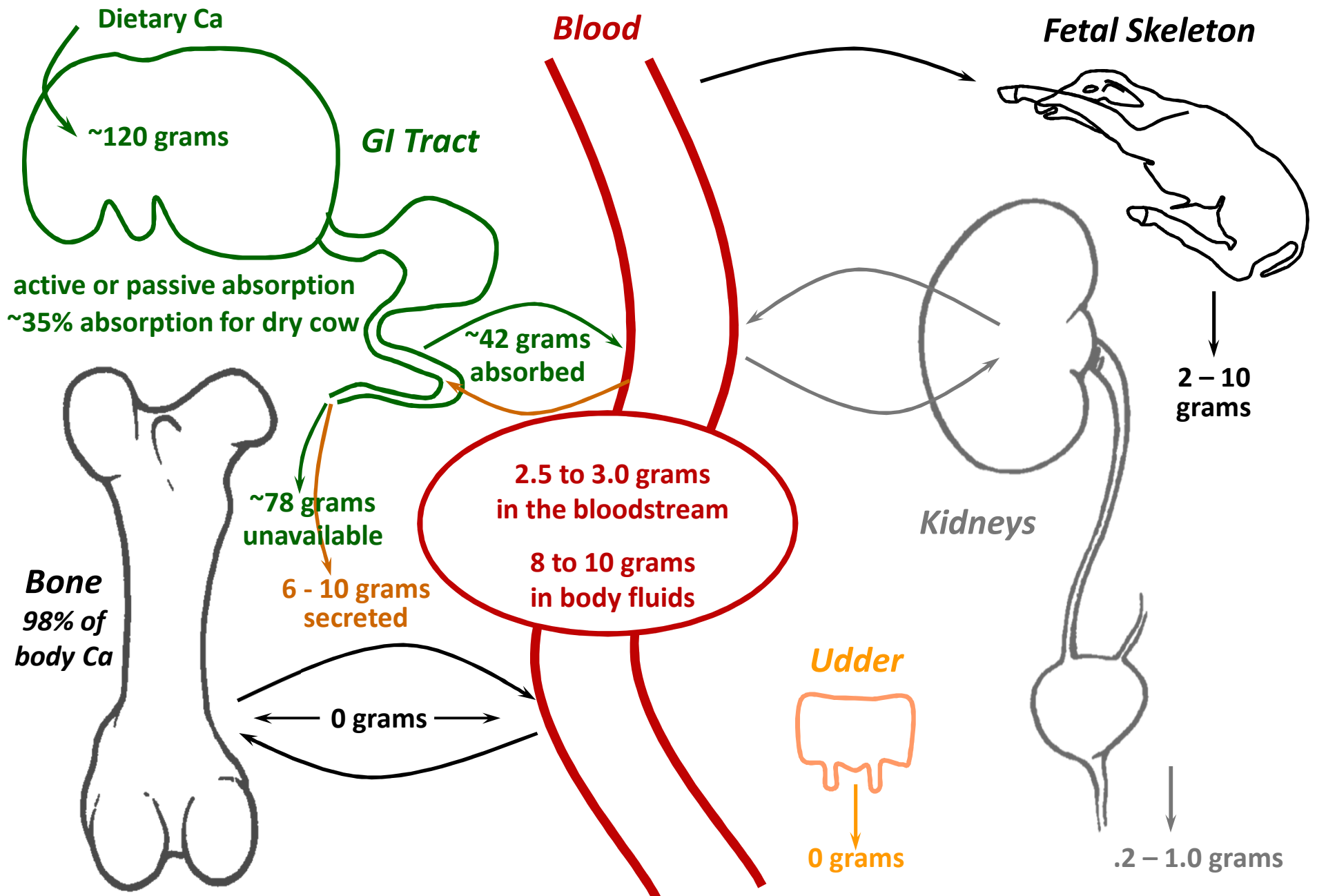
Problemas asociados a la Vaca en Transicion

- Fiebre de leche (hipocalcemia)
- Hipocalcemia Subclinica
- Mastitis
- Retencion de placenta
- Infecciones Uterinas
- Desplasamiento de abomaso
- Ketosis

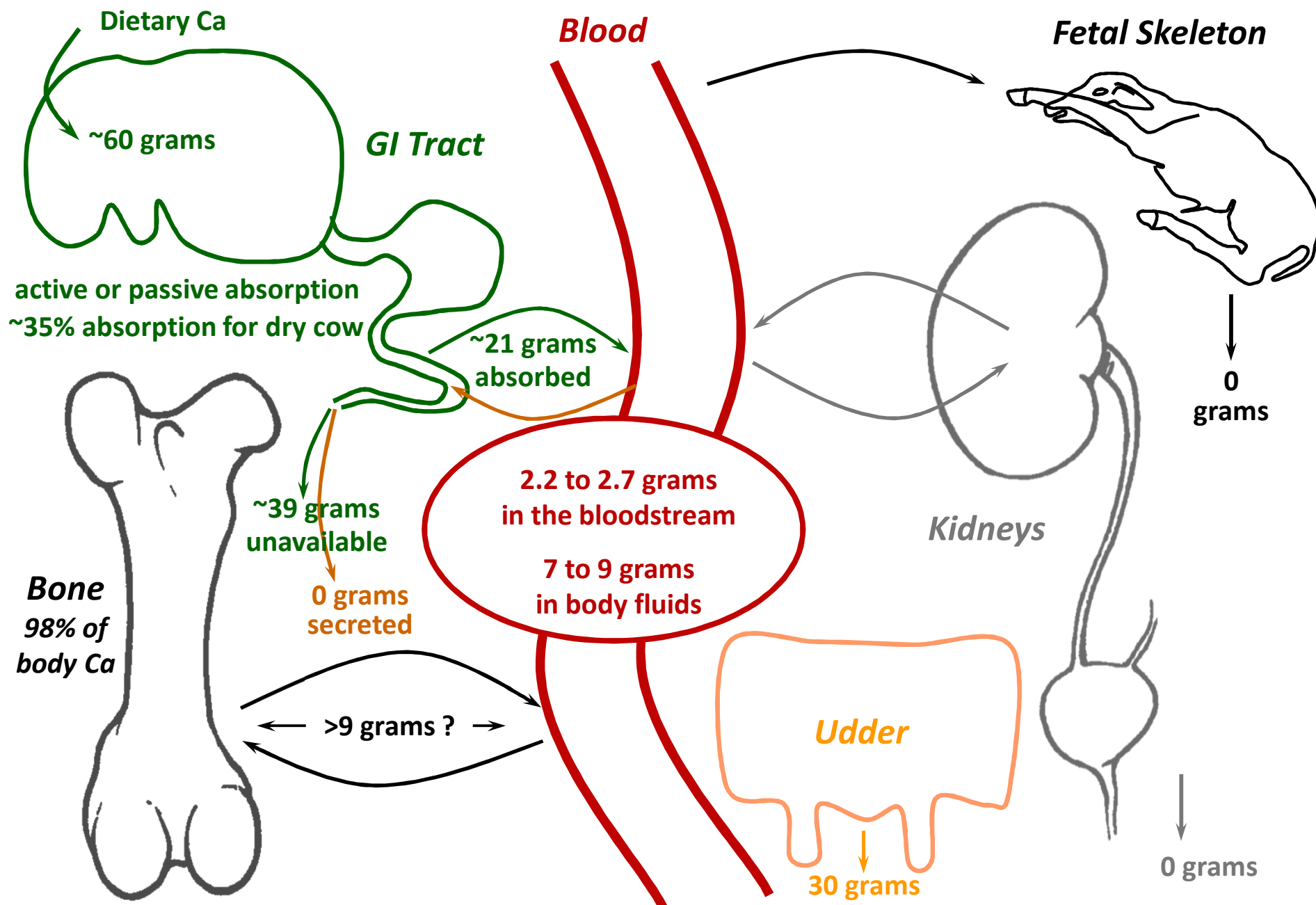
Fiebre de Leche (hipocalcemia)

- La Vaca secreta aproximadamente 10 veces la cantidad de calcio circulando en la sangre para el calostro
- El nivel de Calcio disminuye en todas las vacas y novillas
- El nivel de disminucion depende del pH de la sangre y el calcio disponible en la dieta

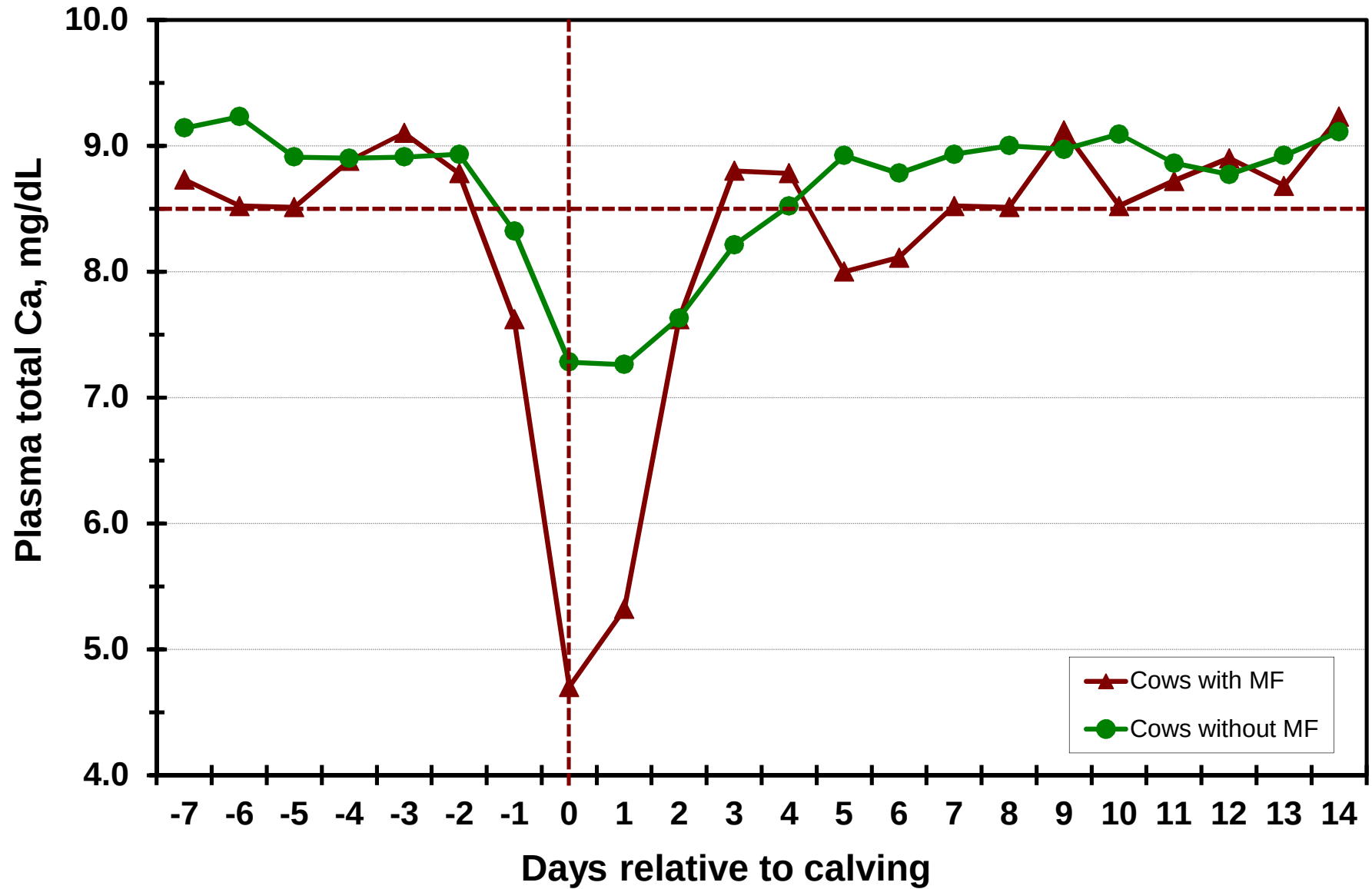
Calcium (grams) in the Dry Cow



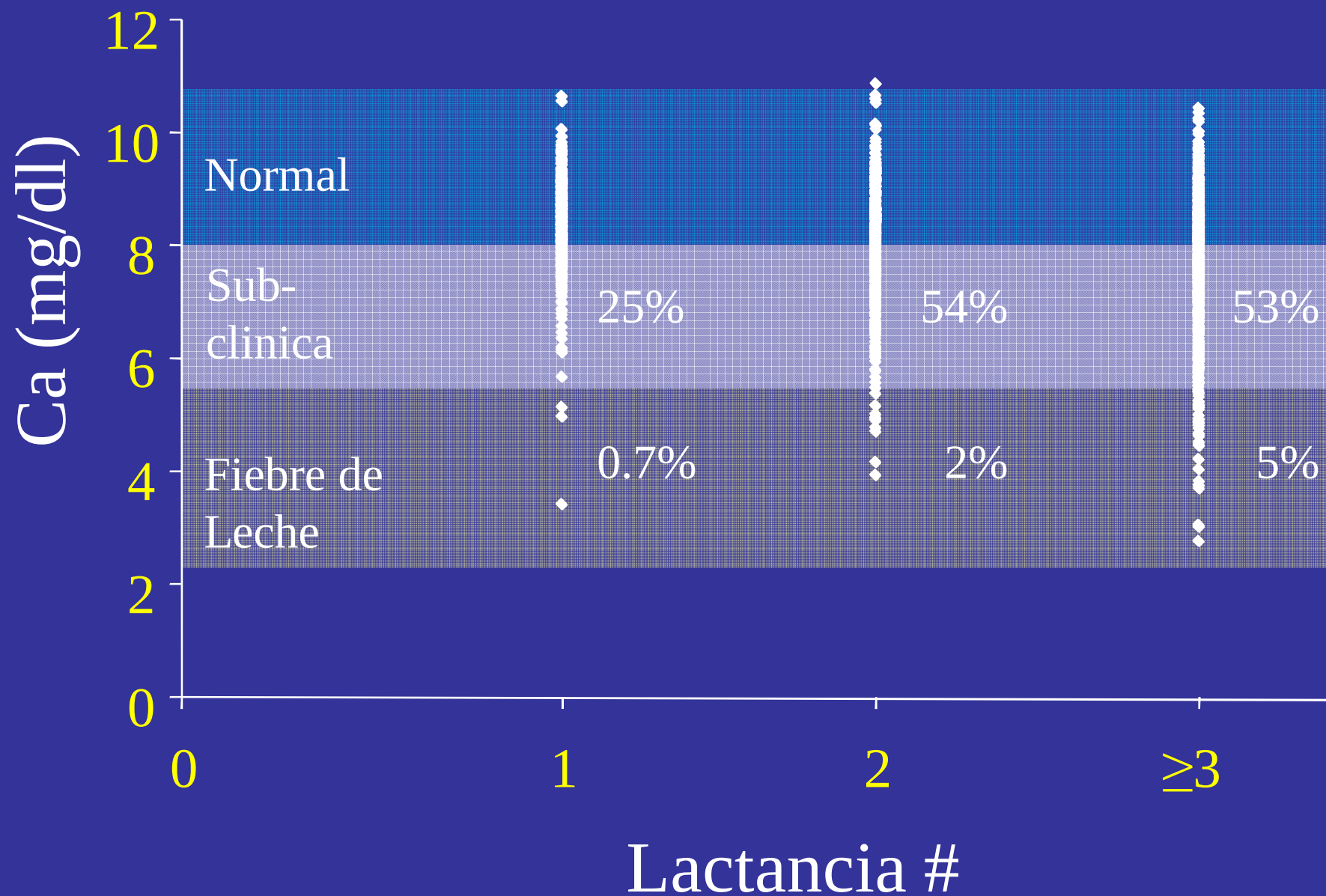
Calcium (grams) at Calving



Plasma Ca Around Calving
Fresh cows with (n=8) or without (n=19) milk fever



Incidencia de hipocalcemia en establos confinados en USA



EFFECTOS DE LA HIPOCALCEMIA Y FIEBRE DE LECHE SOBRE LA RESISTENCIA DE ENFERMEDADES

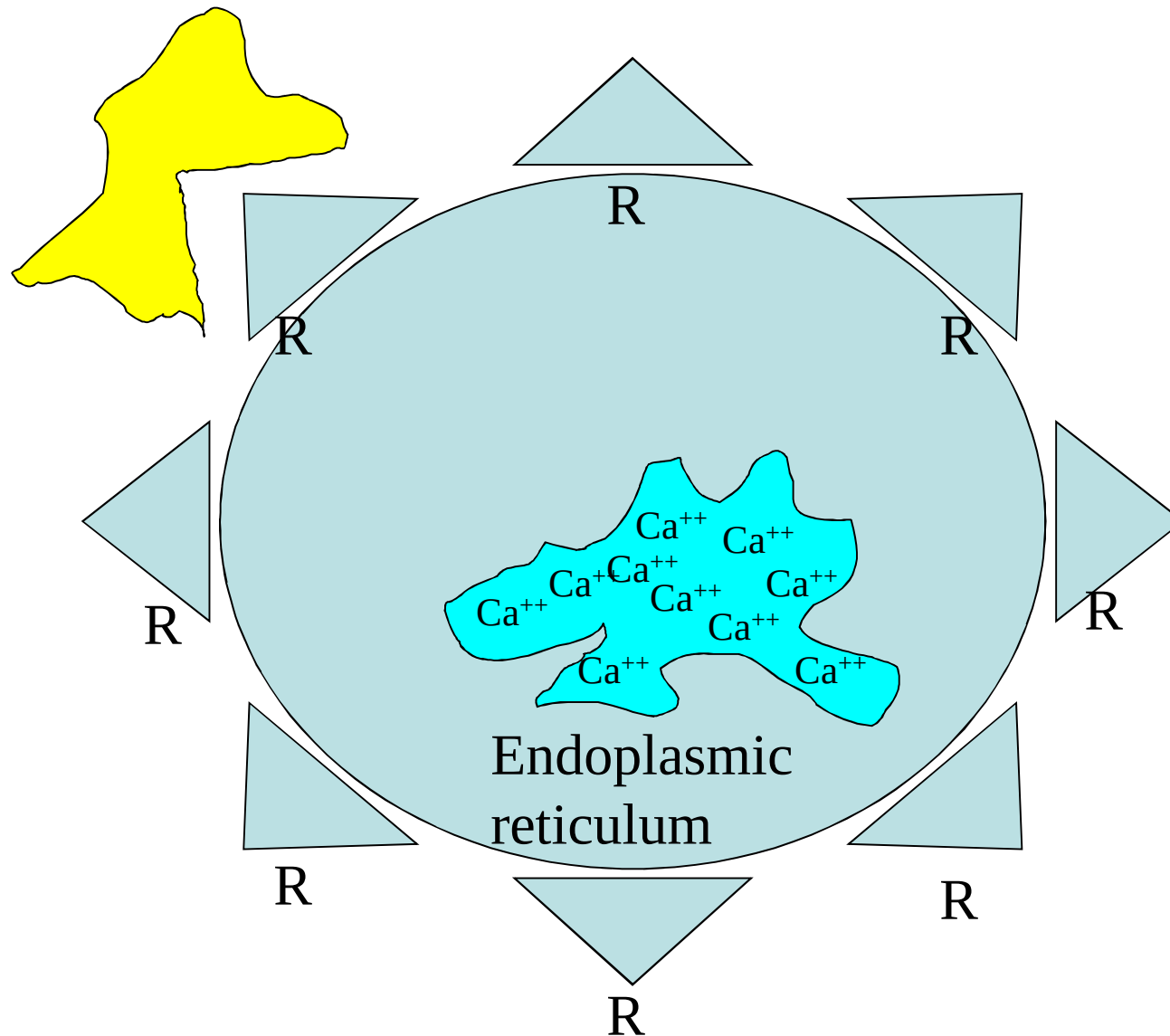
1. Falta de contraccion muscular

- impide el cierre del esfinter del pezon
- falla para expulsar los contenidos del utero postparto
- decrece el consumo de materia seca en vacas frescas
- incrementa la incidencia de desplazamiento de abomaso

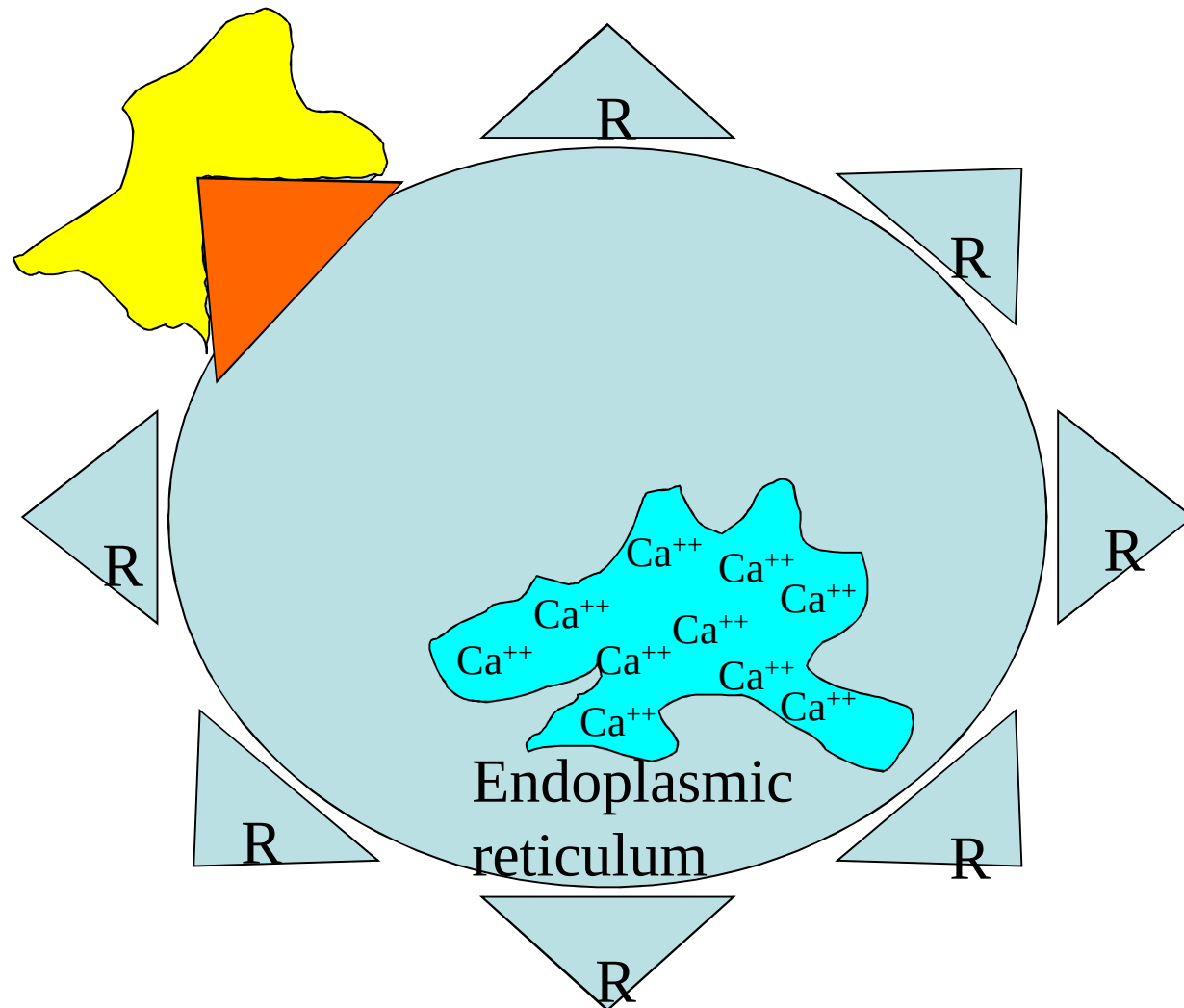
2. Reduccion de Respuesta de las Celulas Inmunes al Estimulo

- Calcium is the “second messenger” of immune cells

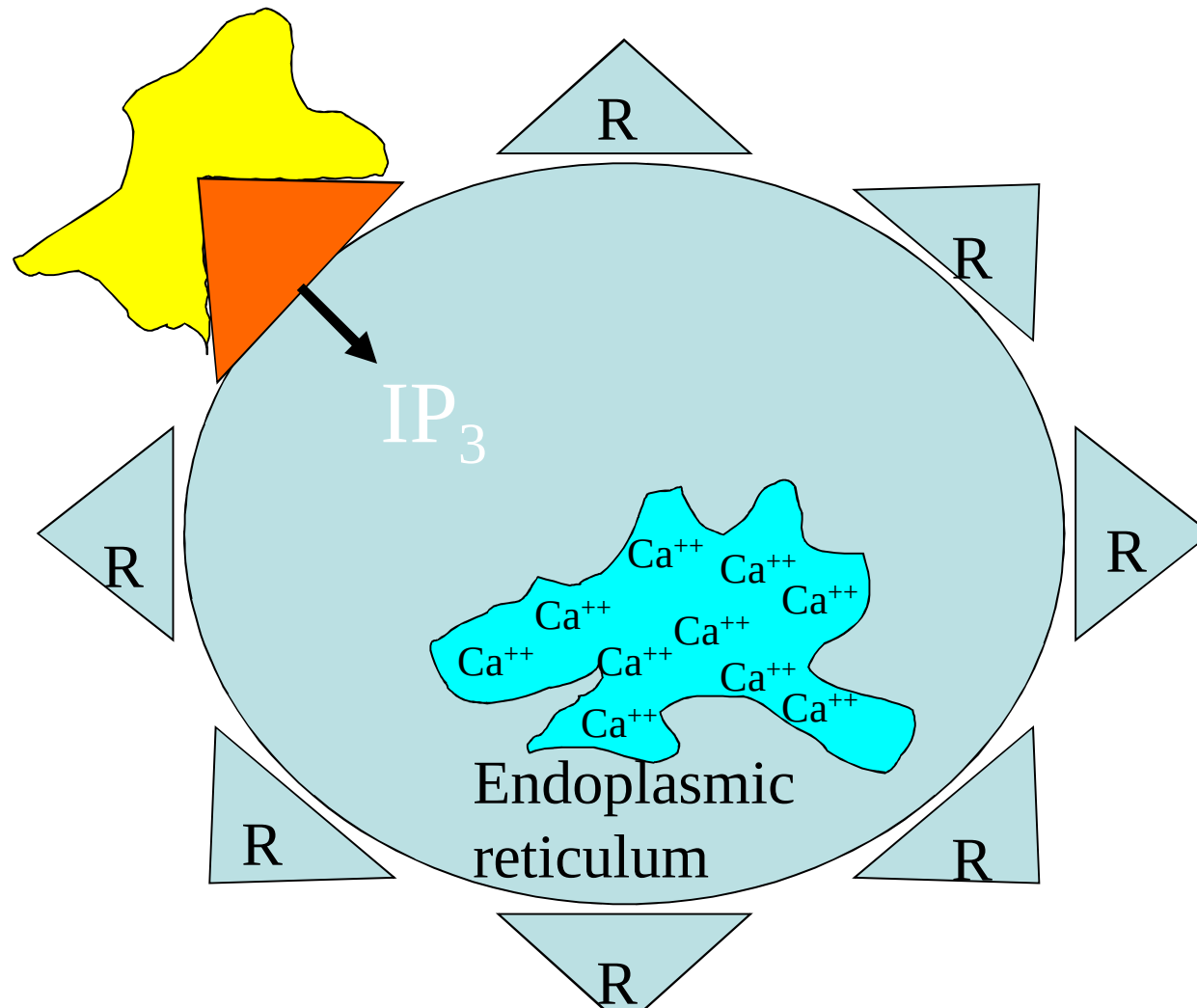
Cytokine, antigen, or bacterial cell wall



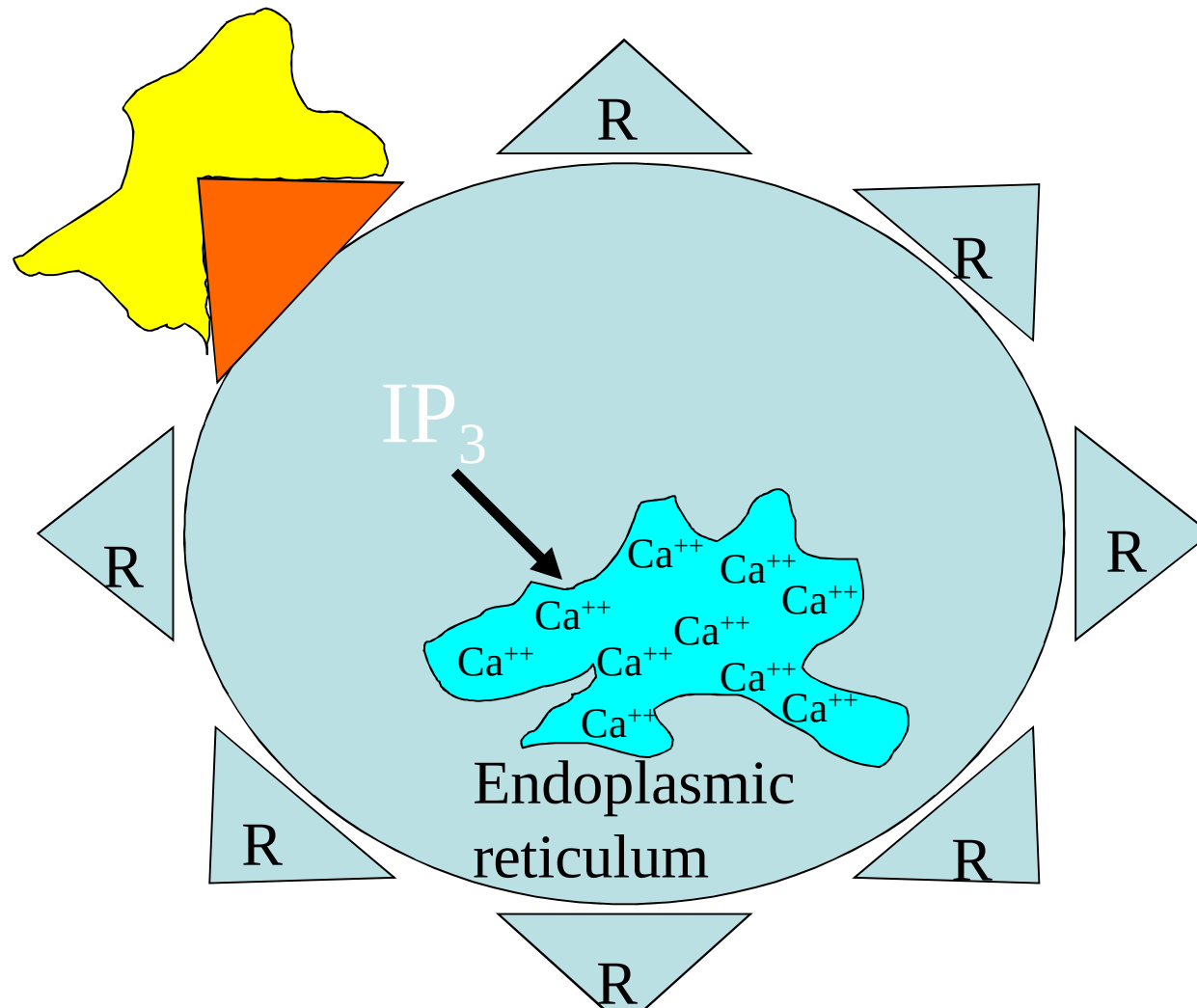
Cytokine, antigen, or bacterial cell wall



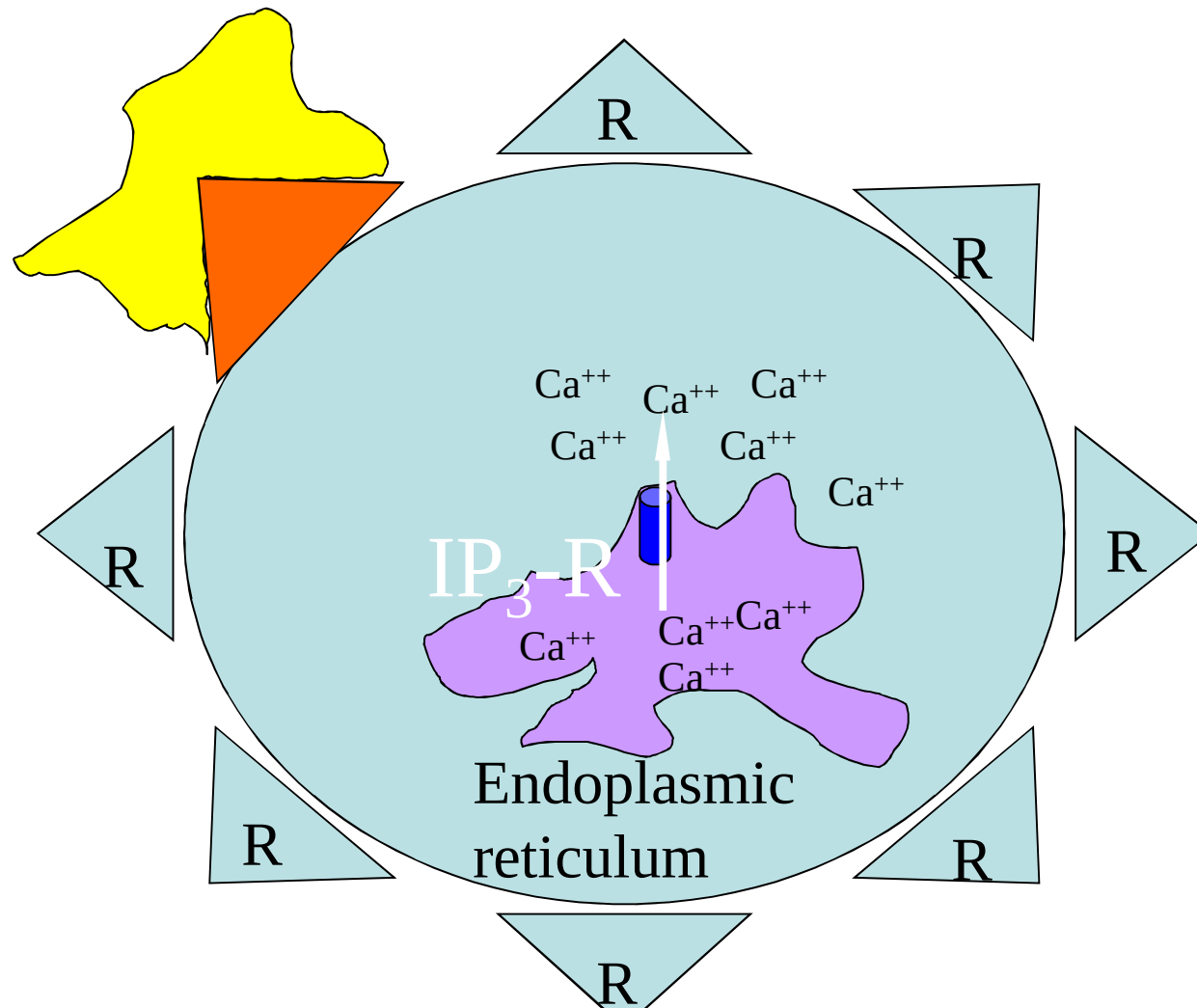
Cytokine, antigen, or bacterial cell wall



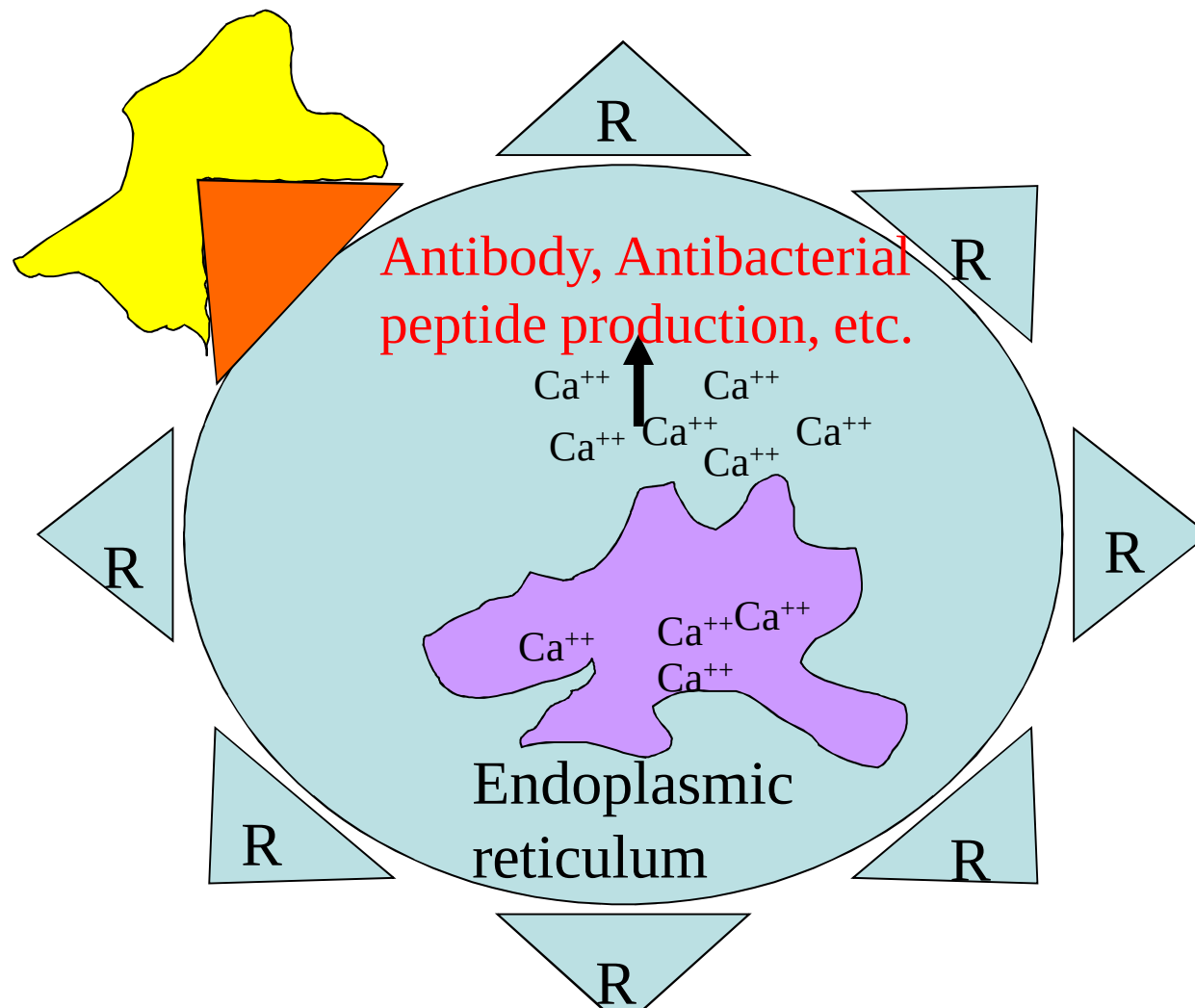
Cytokine, antigen, or bacterial cell wall

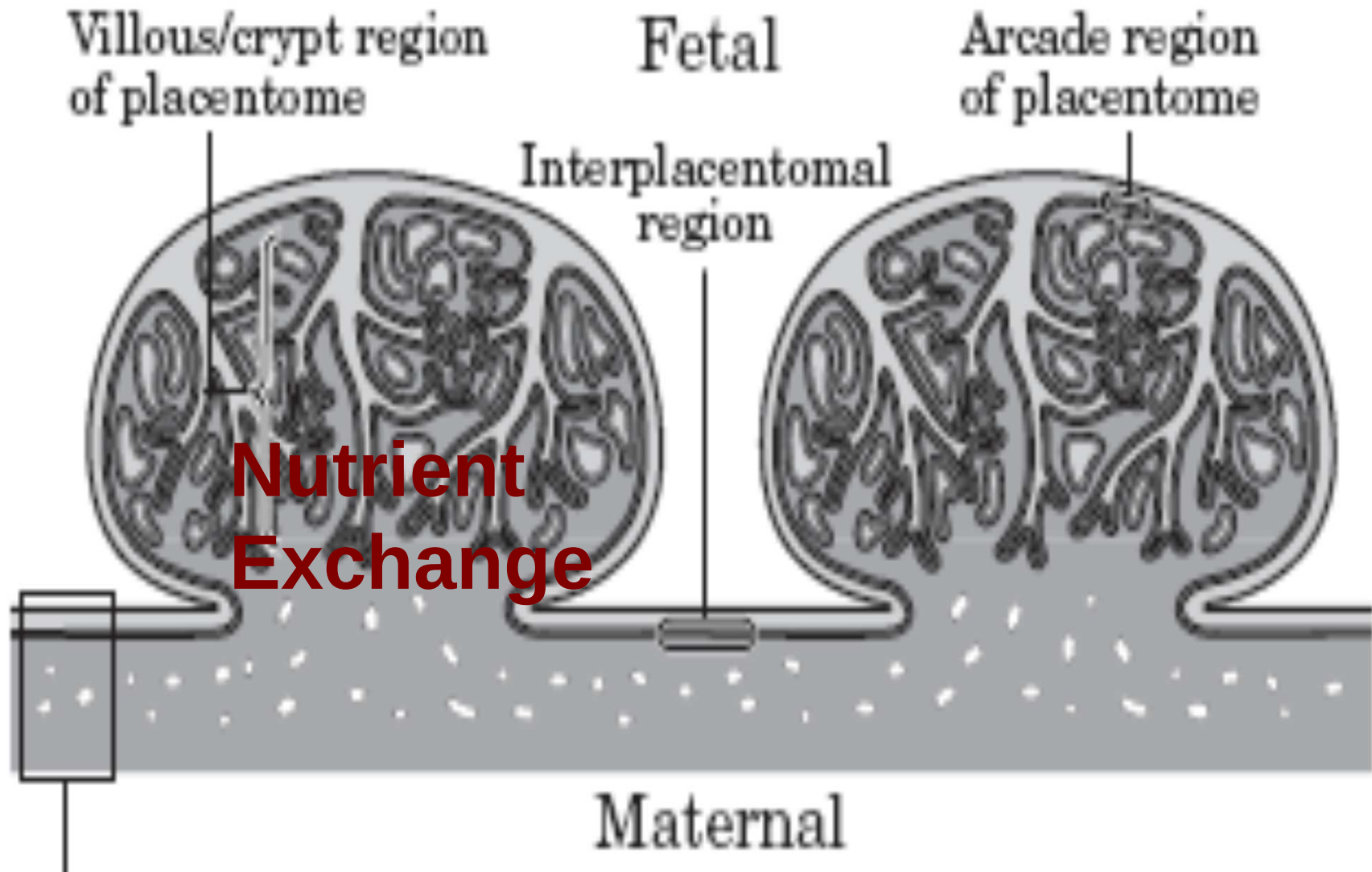


Cytokine, antigen, or bacterial cell wall

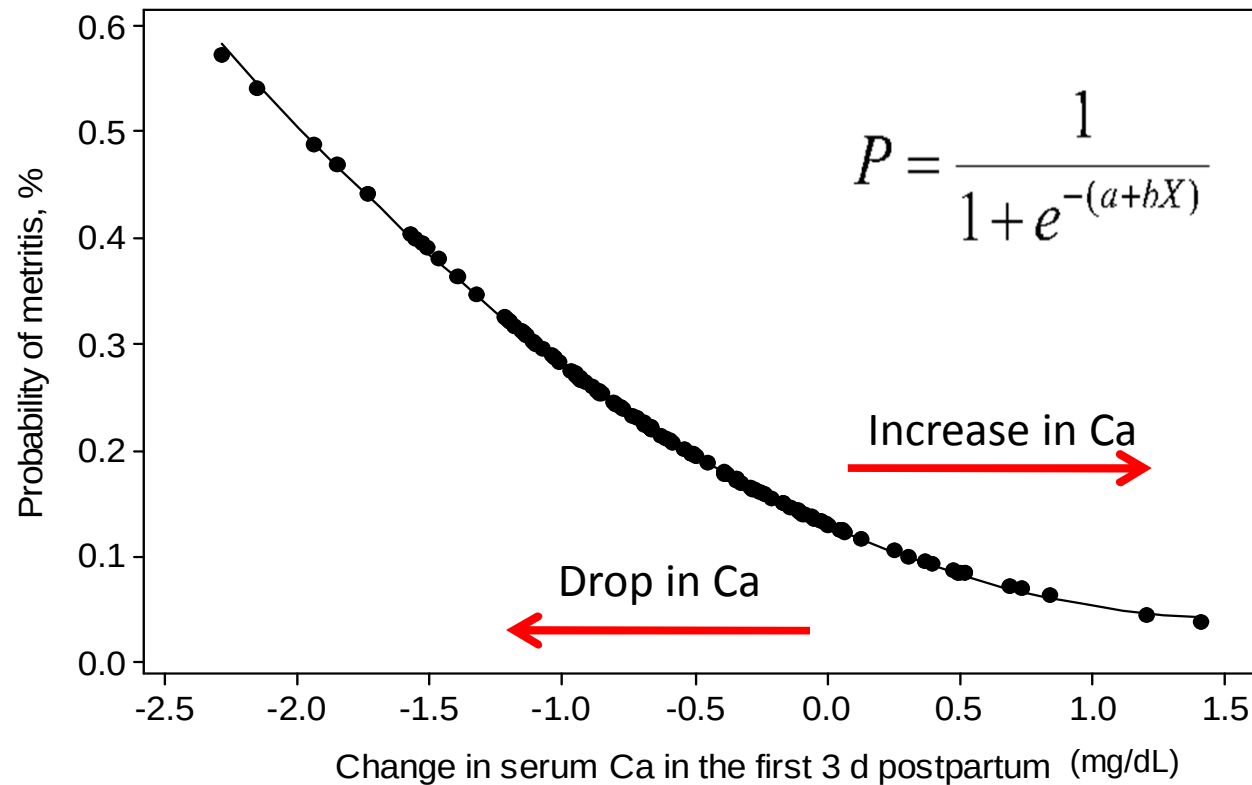


Cytokine, antigen, or bacterial cell wall





Probability of Metritis Relative to the Change in Serum Calcium



Effect of change in serum calcium: $P < 0.05$

AOR = 0.38 (95% CI = 0.16 to 0.90)

Incidence of Metritis According to Calcium Status and Risk Group

	Subclinical hypocalcemia ¹		Normocalcemia	
	Low Risk	High Risk	Low Risk	High Risk
Metritis, % ^{*,¶}	40.7 (11/27)	77.8 (35/45)	14.3 (4/28)	20.0 (2/10)
Puerperal metritis, % ^{*,¶}	29.6 (8/27)	53.5 (24/45)	0 (0/28)	10.0 (1/10)

*Effect of hypocalcemia (P < 0.05),

¶ Effect of metritis risk (P < 0.05).

¹ Serum Ca ≤ 8.59 mg/dL in the first 3 d postpartum.

² Puerperal metritis was defined as metritis with presence of fever (≥ 39.5°C).

Population Attributable Risk for metritis due to subclinical hypocalcemia

$$\text{PAR} = \frac{\text{Incidence of metritis in the study population} - \text{Incidence of metritis in normocalcemic cows}}{\text{Incidence of metritis in the study population}} = \frac{47.3 - 15.8}{47.3} = 66.6\%$$

Enfermedades Metabolicas y Sistema Inmune

- Ketones: acido betahydroxybutirico (BHBA)
- Acidos Grasos No-Esterificados (AGNE)
- Disminucion de consumo de materia seca
- Hipocalcemia Clinica y subclinica
- Inmunosupresion en Periparturientas

Ketosis

- No hay suficiente glucosa disponible para suplir energía para el metabolismo celular
- Mobiliza grasa para metabolizar en glucosa
- Grasa se acumula en el hígado: Síndrome de Hígado Graso
- Los Ketones se producen durante el proceso de convertir grasa en glucosa
- Causa supresión del apetito—resultando en signos más severos de ketosis

Hiperketonemia es un mejor Determinante que la Quemotaxis para Mastitis Severas Subsecuentes

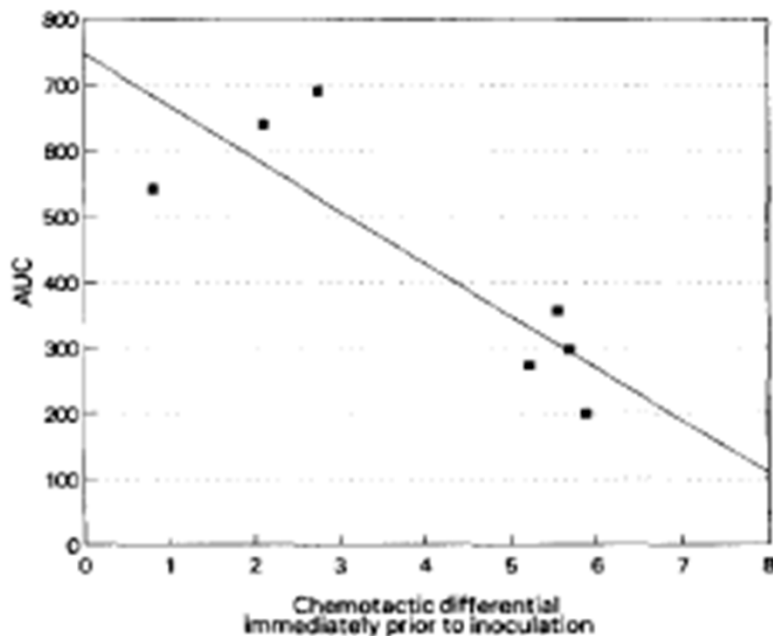


Figure 2. Relationship between chemotactic differential of white blood cells, isolated immediately prior to inoculation, and area under the curve (AUC) (bacterial count vs. time) in nonketonemic cows. $Y = 746.1 - 79.6(\text{chemotactic differential} + \text{error})$.

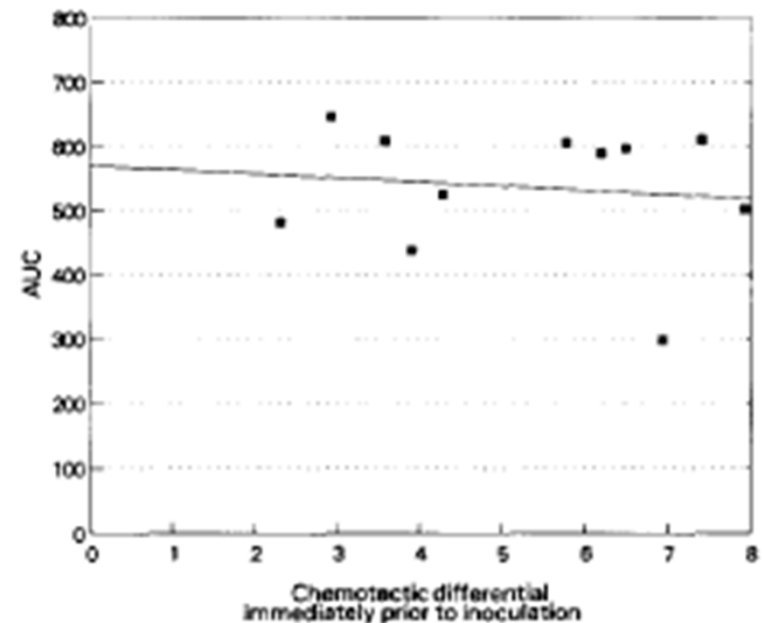
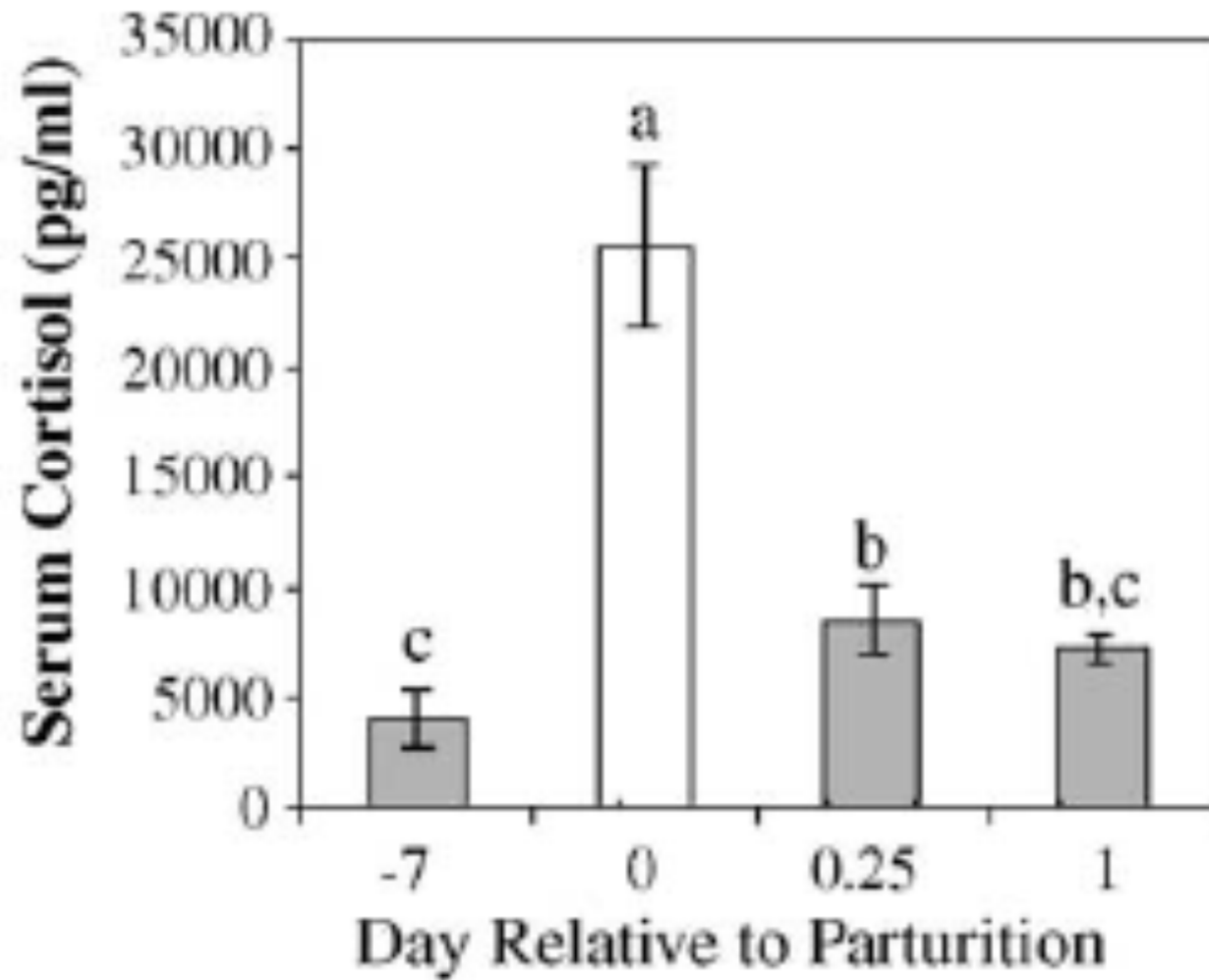


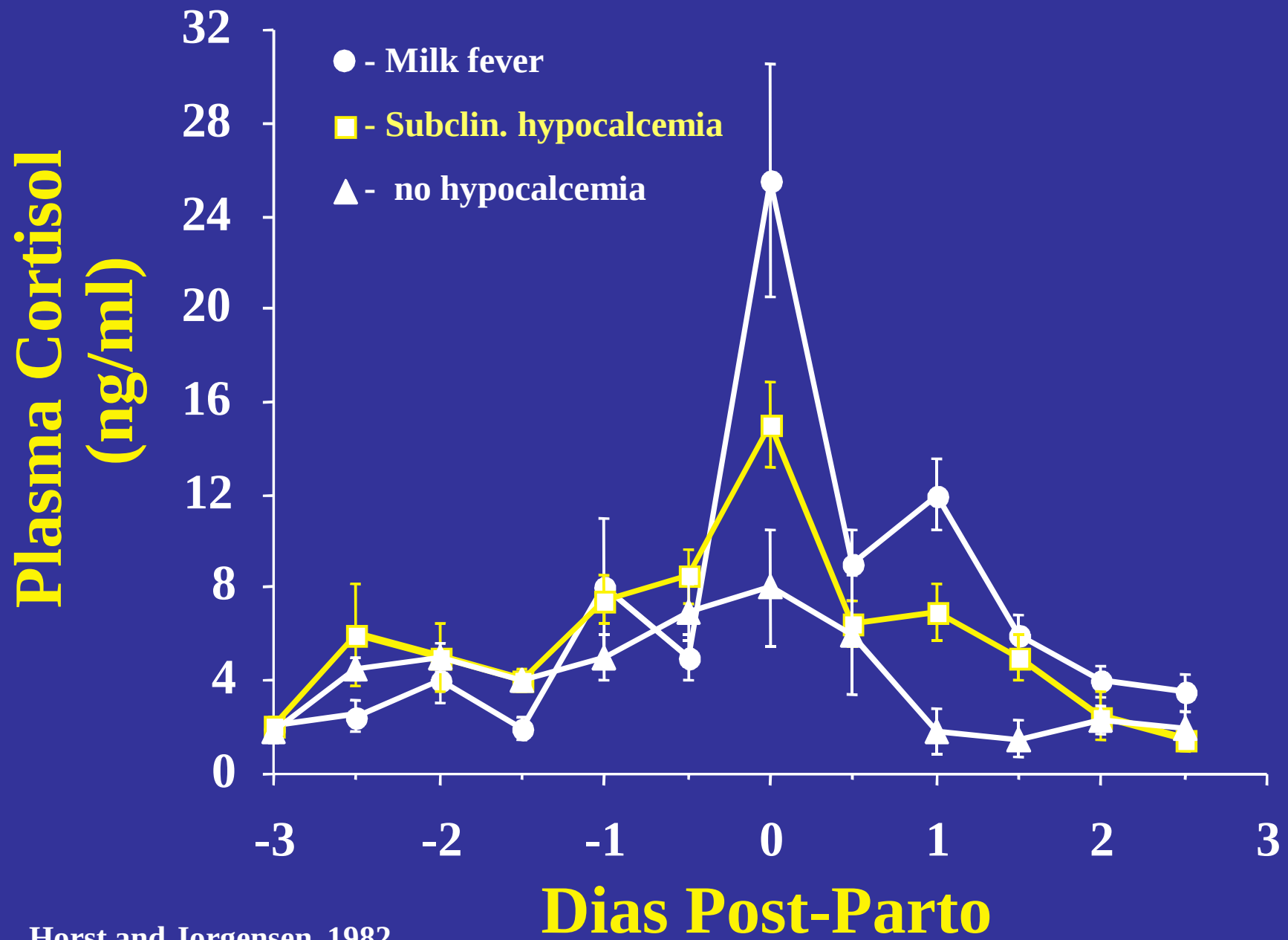
Figure 1. Relationship between chemotactic differential of white blood cells, isolated immediately prior to inoculation, and area under the curve (AUC) (bacterial count vs. time) in ketonemic cows. $Y = 571.2 - 6.5(\text{chemotactic differential} + \text{error})$.

(Kremer et al., 1993)

Cortisol en Periparturientas



(Burton et al., 2005)



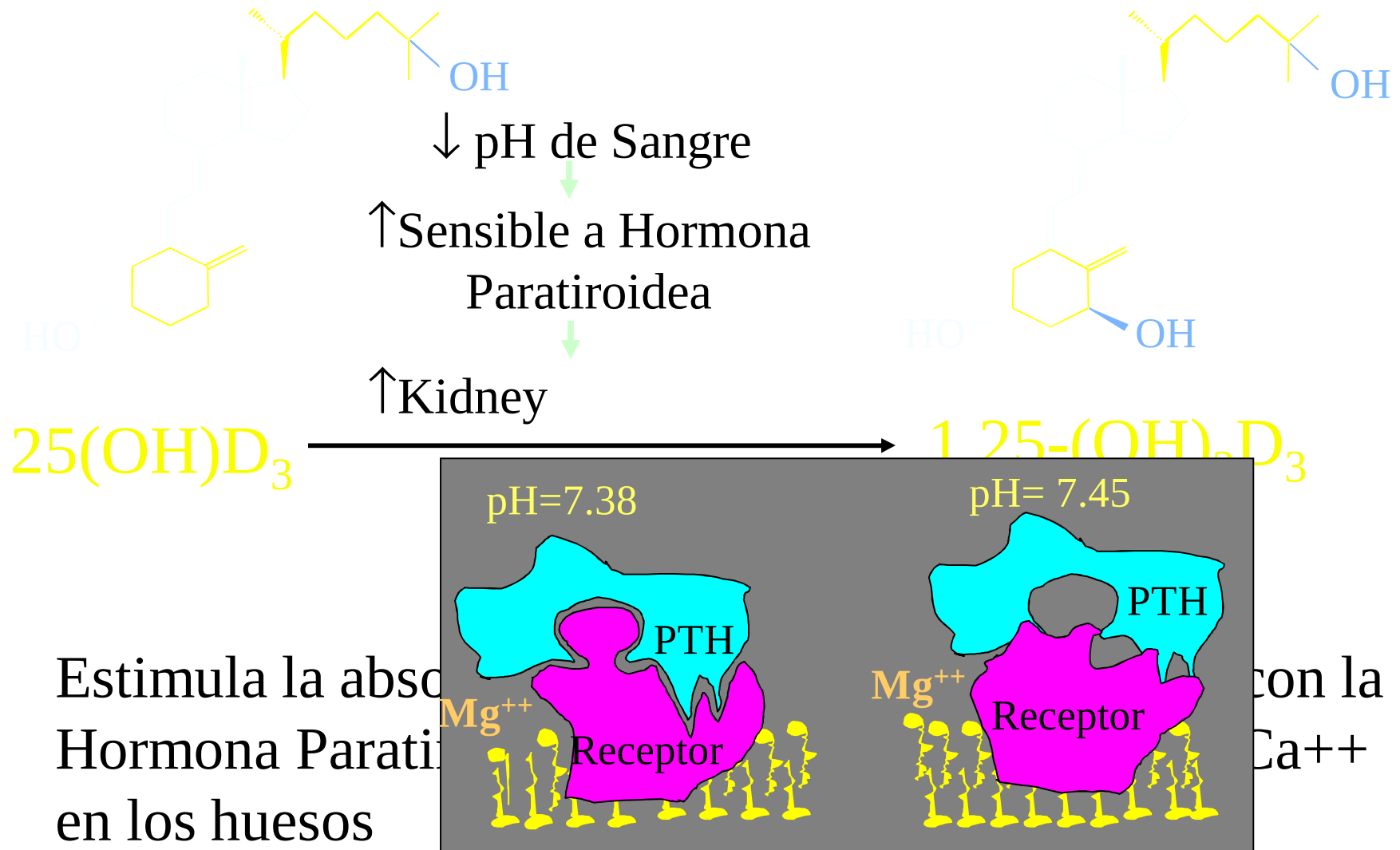
Horst and Jorgensen, 1982

Prevencion de Hipocalcemia

- Debe estimular la reabsorcion del calcio de los huesos y absorcion del calcio intestinal al parto
 - Vitamina D esteroides
 - Dieta:
 - Dietas Anionicas
 - Dietas Bajas en Calcio
 - Brebajes con Calcio



Mecanismo de la Dieta Anionica



Metabolismo del Calcio

- Importante en todas las contracciones musculares incluyendo las del tracto gastrointestinal
- Segundo Mensajero del sistema inmune
- Se debe minimizar la caída del calcio en sangre al parto para maximizar el consumo de materia seca y prevenir inmunosupresión
- Raciones con Negativo DCAD maximizan los niveles de calcio en sangre y minimiza la hipocalcemia subclínica

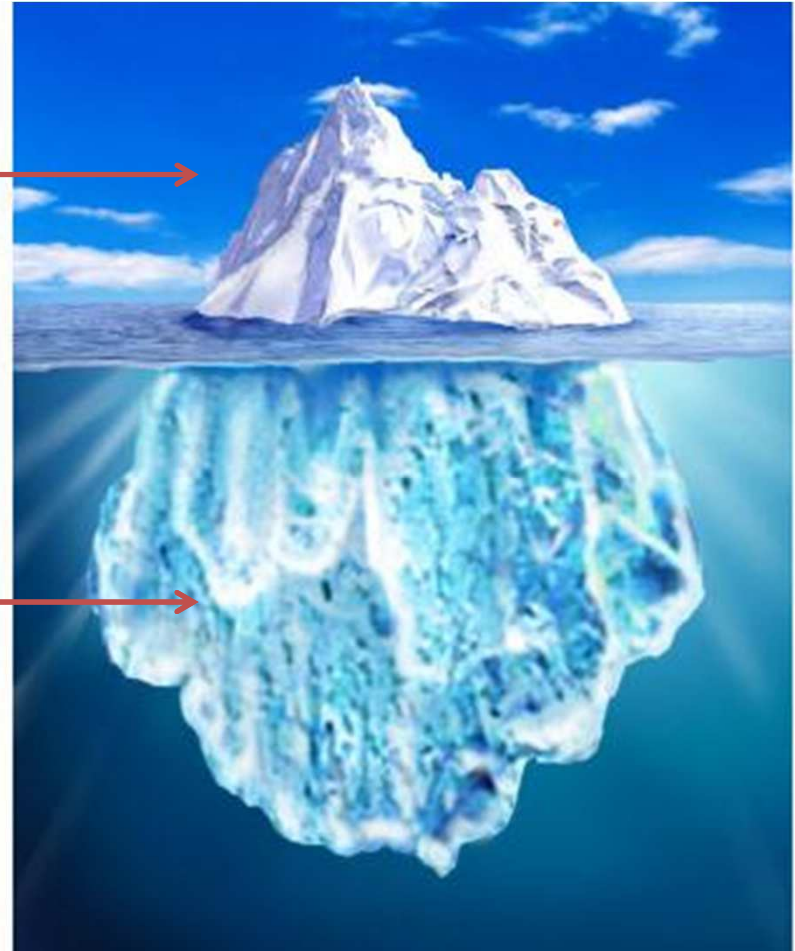


Hipocalcemia Clínica y Subclínica

Hipocalcemia Clínica

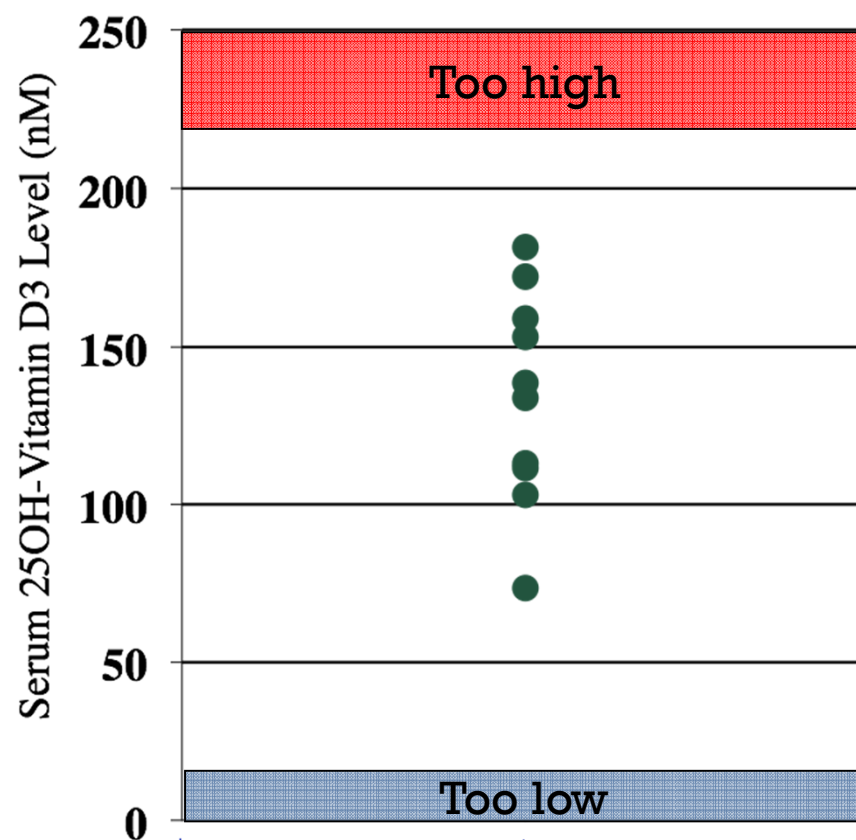


Hipocalcemia Subclínica



Niveles del Suero 25(OH)D₃ en Vacas Lecheras

- El Suero 25(OH)D₃ fue determinado para 10 vacas Holstein en Mid-Lactancia.
- Las vacas estuvieron en una dieta suplementada con 40-50,000 UI/día de Vitamina D.
- La recomendación actual del NRC de Vitamina D es 21,000 UI/día (mid-lactancia para Holstein)
- El nivel promedio de vitamina D en el suero en este rebaño es de 134nM.



Courtesy Dr. John Lippolis

La absorcion Uterina en Relacion a la Suplementacion de Nutrientes Organicos Maternos en Vacas con Prenez Tardia

<u>Nutriente</u>	<u>Aporte</u>		<u>Uterine Uptake</u>
	<u>Materno, g/d</u>	<u>g/d</u>	<u>% Aporte Materno</u>
Glucosa	1,476	666	46
Aminoacidos	998	718	72
Acetato	2,196	270	12

Resumen de Grasas en la Respuesta Inmunológica

Vacas suplementadas con Omega-6

- ❖ Mantiene el numero de neutrófilos en sangre inmediatamente postparto
- ❖ Incrementa la cantidad de L-selectina para mover neutrófilos y monocitos de la sangre
- ❖ Incrementa la eficiencia de los neutrófilos para matar bacterias



❖ Incrementa la producción de $\text{TNF}\alpha$ por los neutrófilos

Diagnostico de Metritis



VD=0

Claro o sin
descarga

VD=1

Sangriento o
signos de pus

VD=2

Menos de
50% de pus
Y mal olor

VD=3

Mas de 50%
de pus
Y mal olor

VD=4

Rojo/marron
Descargas
Vaginales,
Tejido Podrid
+ ~~olor podrido~~

No Fever

Saludable

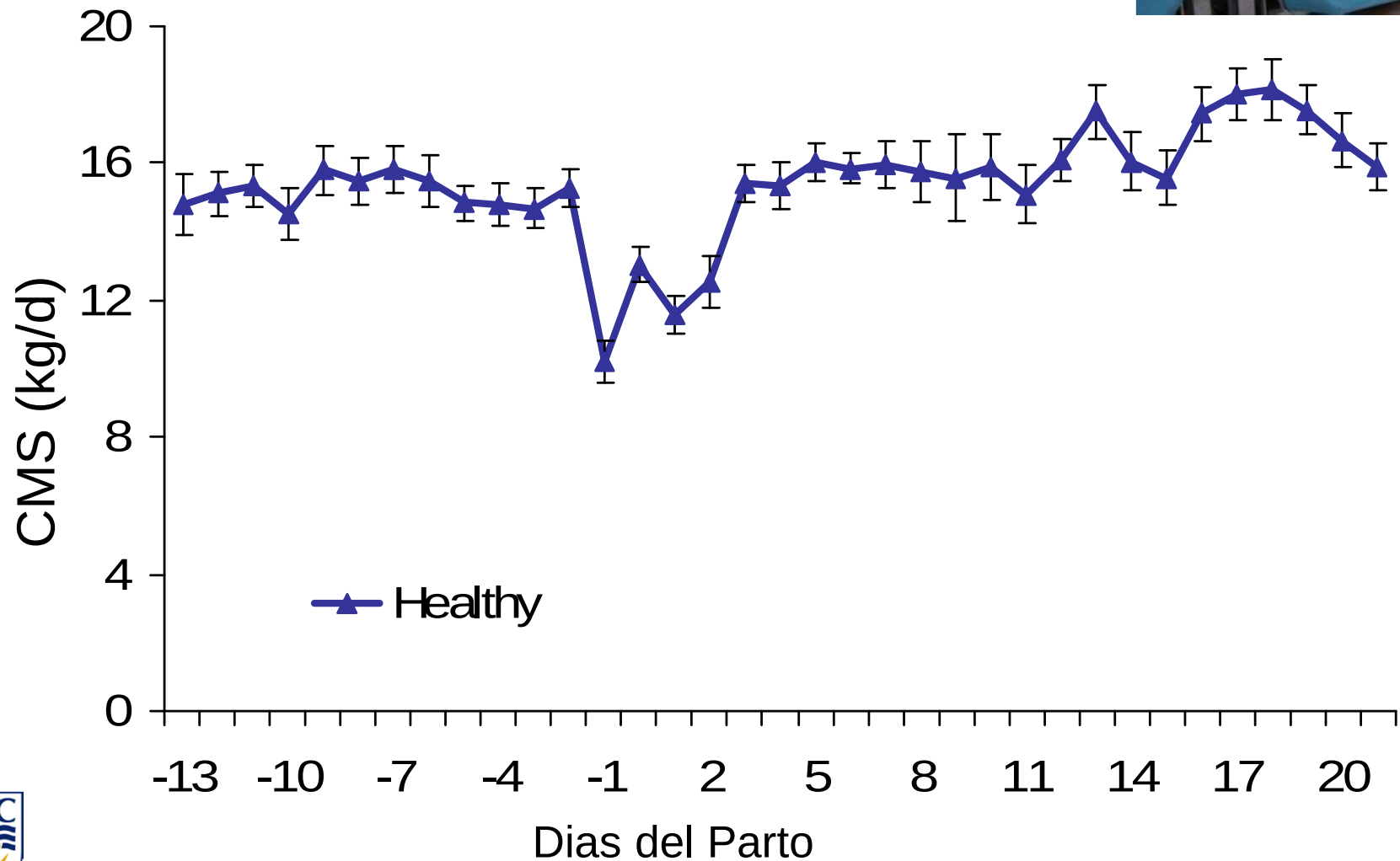
With or Without Fever

**Ligera
Metritis**

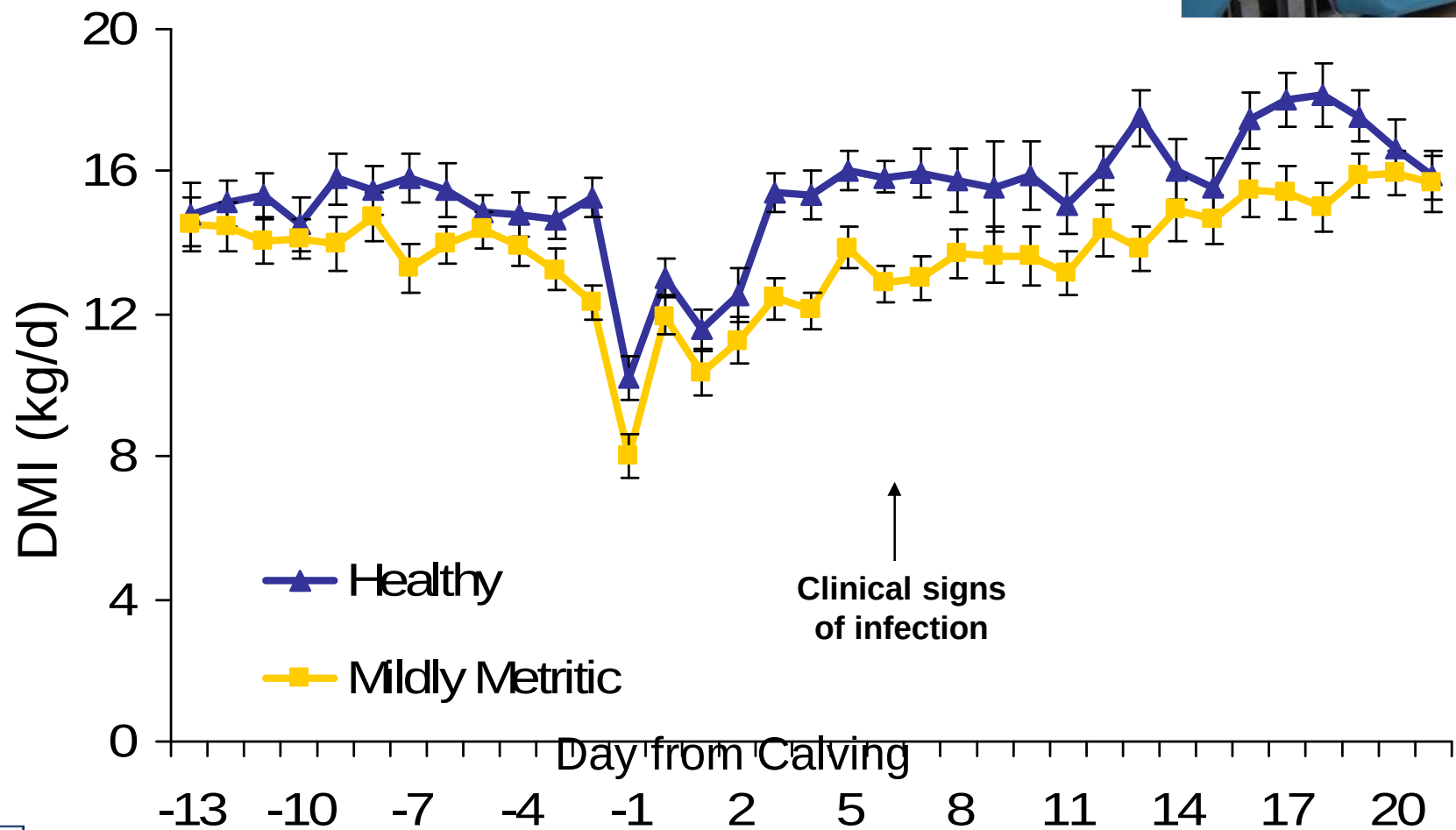
Fiebre

**Severa
Metritis**

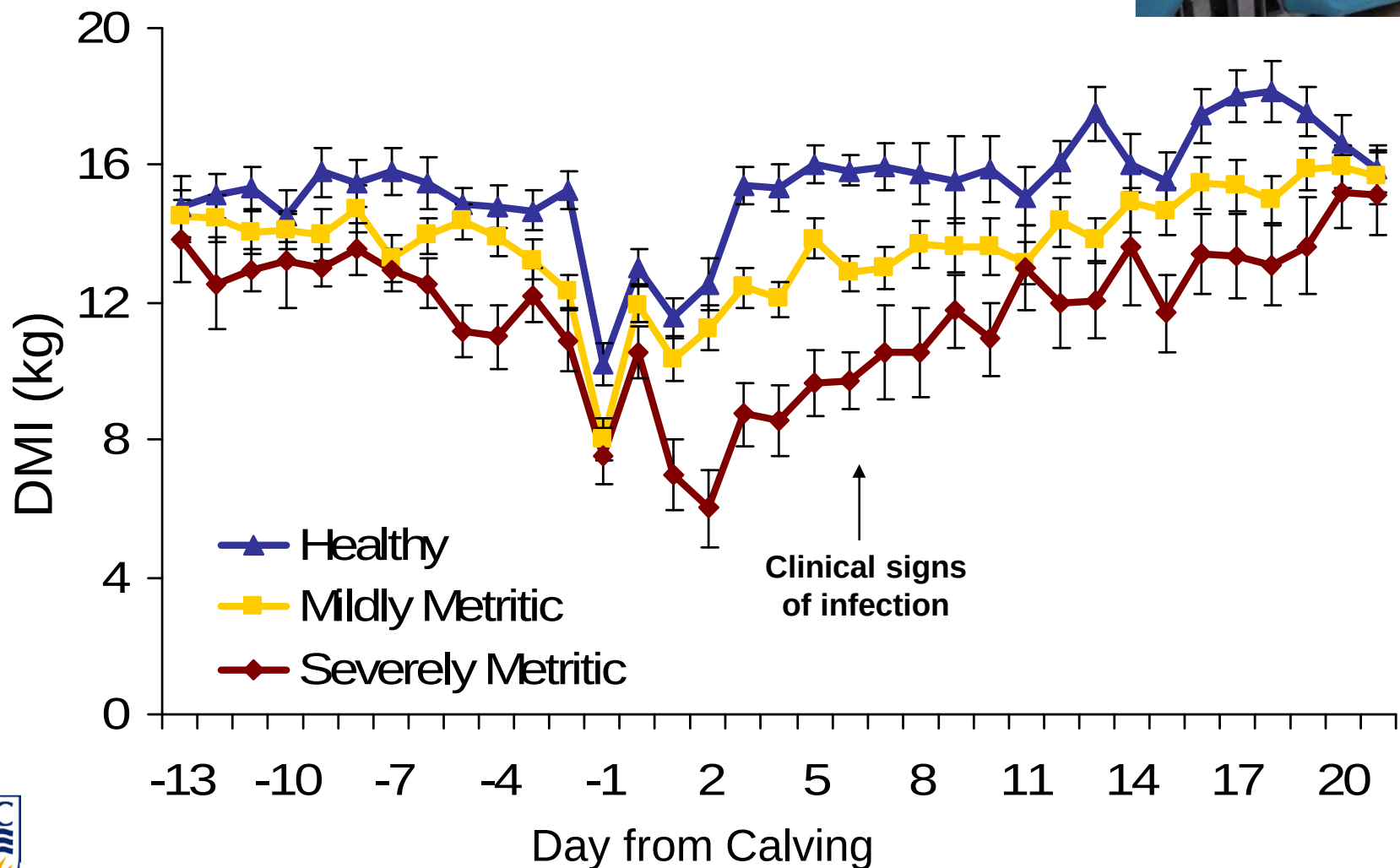
Consumo de Materia Seca



Consumo de Materia Seca



Las Vacas con metritis Post-parto presentaron un menor CMS durante los Periodos Pre-parto y Post-parto



Segundo Reto:

Maximizar el Consumo de los Nutrientes de las Pasturas

- La tasa de Concepción esta directamente correlacionada a la perdida de peso en la lactancia temprana
- Mayor perdida de peso = Menor Tasa de Concepción
- Mayor perdida de peso = Decrece la detección del celo
- La meta es perder un máximo de 0.5 de condición corporal en los primeros 60 días



El Efecto del ICC y la Perdida de Condición Corporal en el Desempeño Reproductivo

- ICC a 60 DEL y La Tasa de Detección de Estro después de 2 PGF_{2a}

- $\leq 2.75 \rightarrow 38\%$

- $> 2.75 \rightarrow 57\%$

($p < 0.01$)

- Cambio de ICC de IA a Chequeo de Prenez en CR (Vacas Lactantes)

- Ganancia $\rightarrow 44.3\%$

- Sin cambio $\rightarrow 39.1\%$

- Perdida $\rightarrow 24.2\%$
($p < 0.03$)



Santos et al., 2003

Nuestro Objetivo

Obtener el máximo de
litros de leche/ha

Mantener
una Buena
Pradera

**Manejo
Pastoreo**

Alimento de
calidad para
la Vaca

**DOS
PRINCIPIOS
BASICOS**



Planta de Ballica (Rye Grass)

3ª Hoja

2ª Hoja

Tallo

1ª Hoja

Macollo

Raíces

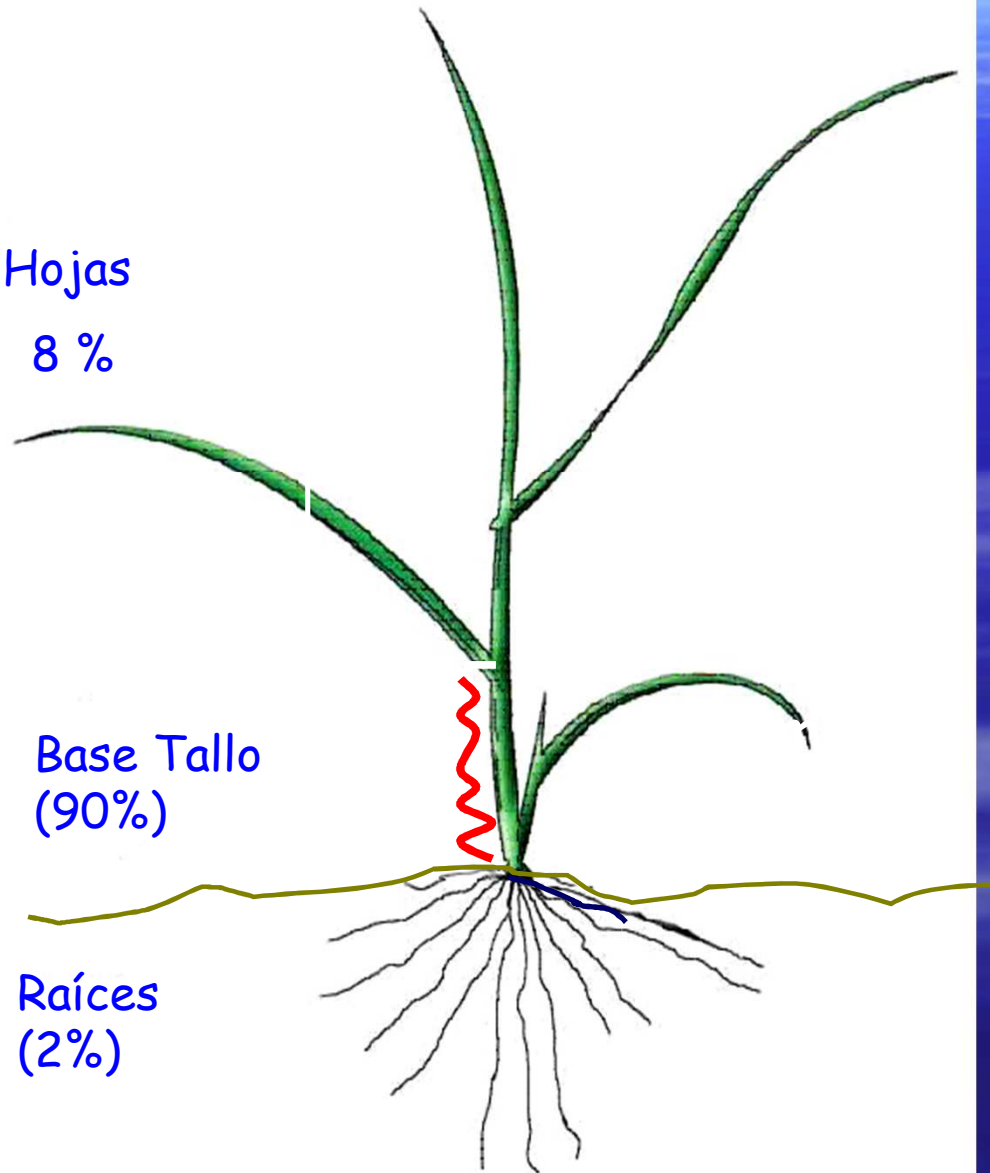


Reservas:

Hojas
8 %

Base Tallo
(90%)

Raíces
(2%)



$$\text{Consumo (\%PesoVaca)} = 120/\text{FDN}$$

Vaca 550 kg $120/40 = 3\% \text{ PV}$ $3\% \times 550 = 16.5 \text{ kg}$

Pradera	Consumo Pradera	Energía Consumida	Leche Producida
FDN 40%	16,5 kg MS	181,5 MJ	22,7 Lts
FDN 42%	15,7 kg MS	172,7 MJ	21,0 Lts
FDN 45%	14,6 kg MS	160,6 MJ	18,6 Lts



<i>COMPOSICION</i>		Tierno → Maduro			
En. Metabolizable	(Mcal/KgMS)	2,65	2,45	2,25	2,00
Proteína Cruda	(%)	19	15	11	9
Fibra (FDN)	(%)	42	50	59	69
<i>CONSUMO DIARIO MAXIMO POTENCIAL</i>					
Materia Seca	(Kg/día)	15,9	13,3	11,3	9,7
En. Metabolizable	(Mcal/KgMS)	42,1	32,6	25,4	19,4
Proteína Cruda	(Kg/día)	3,0	2,0	1,2	0,9
<i>PRODUCCION MAXIMA POTENCIAL</i>					
Producción de Leche	(Litros/día)	20,1	12,2	6,2	1,1



*Gastón Pichard D., Ing. Agr.,
PhD
Facultad de Agronomía (UC)*

Tercer Reto:

Detección de Celos

- El flujo de sangre a través del hígado en vacas de alta producción se incrementa significativamente
- El estrógeno del folículo es metabolizado mas rápidamente
- Puede que no muestre señales corporales de celo, o solo permite que otras vacas la monte por periodos cortos
- Las vacas pueden mostrar el celo mejor en la noche durante periodos de stress calórico



Mejorando la Detección del Celo

- Programa de marcado con tiza de la cabeza de la cola
- Programas de sincronización del estro
- Inseminación Artificial
- Las vacas en pastoreo con frecuencia responden como vaquillas al programa de sincronización
- El programa de 5 días de sincronización con CIDR funciona bien



Insemination Artificial

- Gran herramienta para mejorar el progreso genético y ayuda en el manejo de riesgos de distocia
- Un manejo de reproducción comúnmente usado es la Inseminación Artificial al detectar estro de uno mostrado espontáneamente
 - Detección Visual (observación directa)
 - Uso de herramientas para detección
 - Tiza/ crayon/ pintura
 - KaMar/ Bovine Beacon or Estrus Alert
 - Sistemas Electrónicos
 - Podómetros / Observación del Celo



Tasa de Concepcion

- Principales factores que influyen en la tasa de concepción :
 - Precisión al detectar celos
 - El Técnico
 - El Toro
 - El animal, incluyendo la raza y edad
 - El Semen – convencional vs sexado
 - La estación (stress calórico)
 - El estatus de la Nutrición



Los Problemas con la Sincronización Ovárica en Vaquillas

- Vaquillas...
 - Poseen una tasa mas acelerada de crecimiento folicular comparado a las vacas en lactancia¹
 - Son mas propensas a tener ciclos foliculares de tres-olas ²
 - Son menos propensas a ovular un folículo dominante en respuesta al primer GnRH¹
 - Están en permanente riesgo de regresión prematura de Cuerpo Luteo y manifestación del estro comparado con las vacas

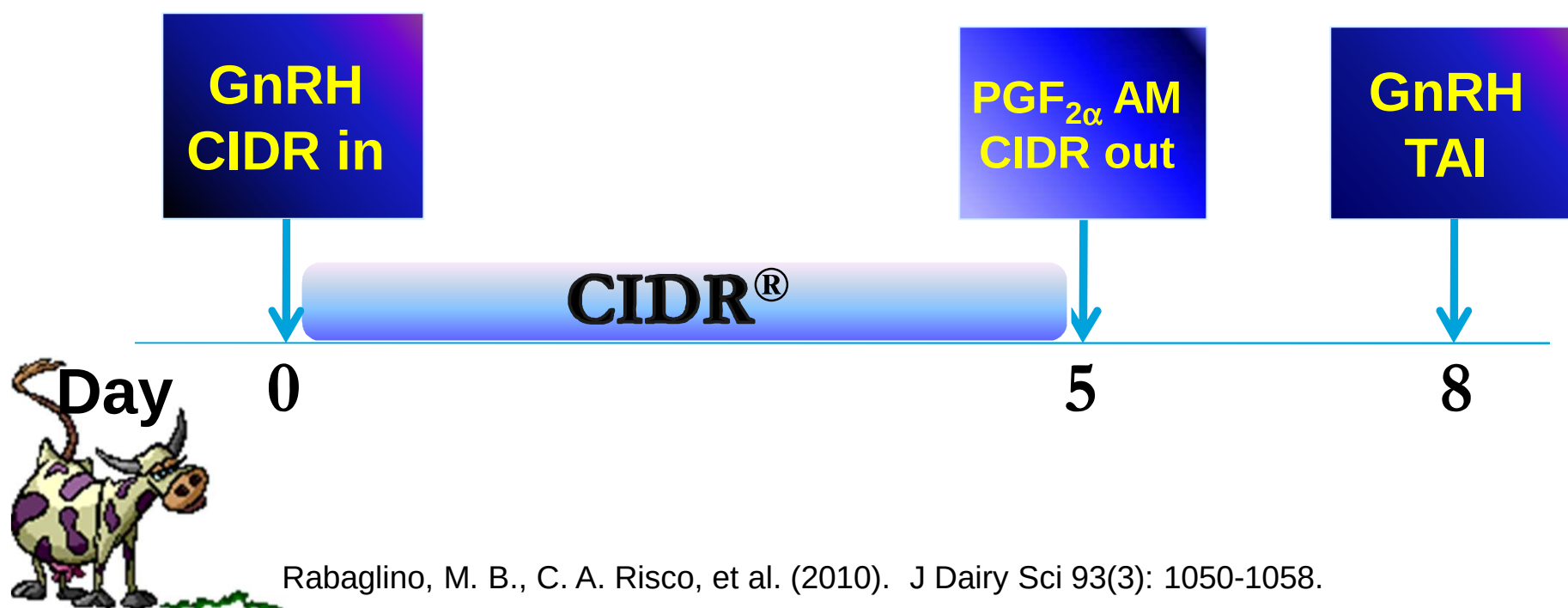


¹Pursley, J. R., et al. (1997). J Dairy Sci 80: 301-306

²Sartori, R. et al. (2004) J Dairy Sci. 87:905-920.

³Rivera, H. et al. (2004). J. Dairy Sci 87:2051–2061.

Protocolo de Sincronizacion de 5-dias con CIDR para vaquillas y vacas en Sistemas Pastoriles



Basado en los Resultados de Rabaglino et al., 2010...

- Protocolo de 5-d CIDR + buen detección de celo después del primer servicio =
 - $188/375 = 50\%$ preñez al día-32
 - 80% de las no-preñadas encontradas en celo y vueltas a inseminar a los 25 días
 - Asumiendo un 50% de TC en las vueltas a inseminar:
 - 75 mas preñadas
 - $188 + 75 = 70\%$ preñadas al segundo ciclo



Cuarto Reto:

Pobre Nutrición al Tiempo de Inseminación

- Altos niveles de amoníaco en la sangre
- Tóxico al embrión
- Los Pastos son altos en proteína soluble lo cual incrementa el amoníaco en la sangre
- Requiere de energía para convertir el amoníaco a urea y excretarlo en la orina y leche



La Nutrición al Tiempo de Inseminación

- Debe contar con adecuado consumo de materia seca
- Dificultad para las vacas de alta producción el consumir suficiente materia seca si la ración en total posee una materia seca menor del 35%
- No se puede proveer mucho concentrado o incrementar el chance de acidosis
- De ser posible, necesita una fuente adicional de forraje que es mas alto en materia seca como ensilaje o heno



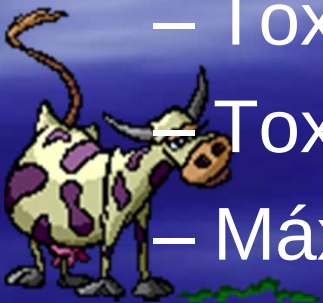
La Nutrición al Tiempo de la Inseminación

- Debe tener suficiente almidón para que la bacteria la use como fuente de energía para crecer
- Bajo nivel de almidón = decrece la eficiencia alimenticia e incrementa el chance de perdida de peso
- Resulta en baja cantidad de grasa en leche
- Incrementa la perdida de peso = pobre eficiencia reproductiva



Destilados de Maiz (DDGs)

- Altas Concentraciones de Micotoxinas
- Pobre balance de aminoácidos (bajo en lisina)
- Alto porcentaje de proteína no disponible
- Alto en grasas insaturadas:
 - Deprime la fermentación del rumen
 - Produce peróxidos en el rumen
 - Tóxico a las bacterias del rumen
 - Tóxico para los embriones en desarrollo
 - Máximo usar 1 kg por día



Quinto Reto: Stres Calórico

- Decrece el consumo de materia seca
- Incrementa la perdida de peso
- Respiración acelerada incrementa el uso de energía
- Decrece la rumia resultando en menos saliva entrando al rumen, menos bicarbonato de sodio, mas chance de acidosis
- Incrementa la temperatura corporal = baja la tasa de concepción
- Implemente nueva tecnología para mejorar las condiciones ambientales y disminuir el stress de calor



Estrés Calórico

- La sombra es importante tanto para la vaca seca como para las lactantes
- Implemente nuevas tecnologías para mejorar las condiciones ambientales (refrescar) y reducir el estrés por calor
 - El techo en las vaquillas
 - Alto nivel de sprinklers con suficientes ventiladores
 - La frecuencia se controla automáticamente
 - Depende de la temperatura y la humedad



Estrés Calórico

- Sombra, aire, agua, y tiempo son los 4 mas importantes componentes del control del estrés calórico
- Prioridades: (abundante agua #1)
 1. Mantener ventiladores y sprinklers en la area de espera antes de ordeña
 2. En el area de la Maternidad
 3. En el area del Pre-parto
 4. En vacas lactantes : ventiladores y sprinklers sobre los comederos y ventiladores sobre los echaderos



Sexto Reto: Abortos

- Enfermedades Infecciosas: bacterial y viral
- Neospora caninum (usualmente 5-6 meses)
- Aborto por hongos (la placenta se desprende con el feto)
- Endotoxemia (mastitis coliforme)
- Alta nivel de stres calórico (cortisol alta)



Vacunación contra Enfermedades Reproductivas

- Leptospirosis: A la detección y confirmación de la preñez y al tiempo de secado
- IBR-BVD-PI3-BRSV: Producto muerto al secado una vez por lactancia
- Campylobacteriosis (Vibriosis): Solo es necesario si se usa el toro, 3 semanas antes de introducir el toro
- Brucelosis: Cepa 19 @ 4-6 meses de edad, luego RB51 booster @ 12 meses
- RB5 una vez por lactancia en adultos (áreas con Brucelosis)



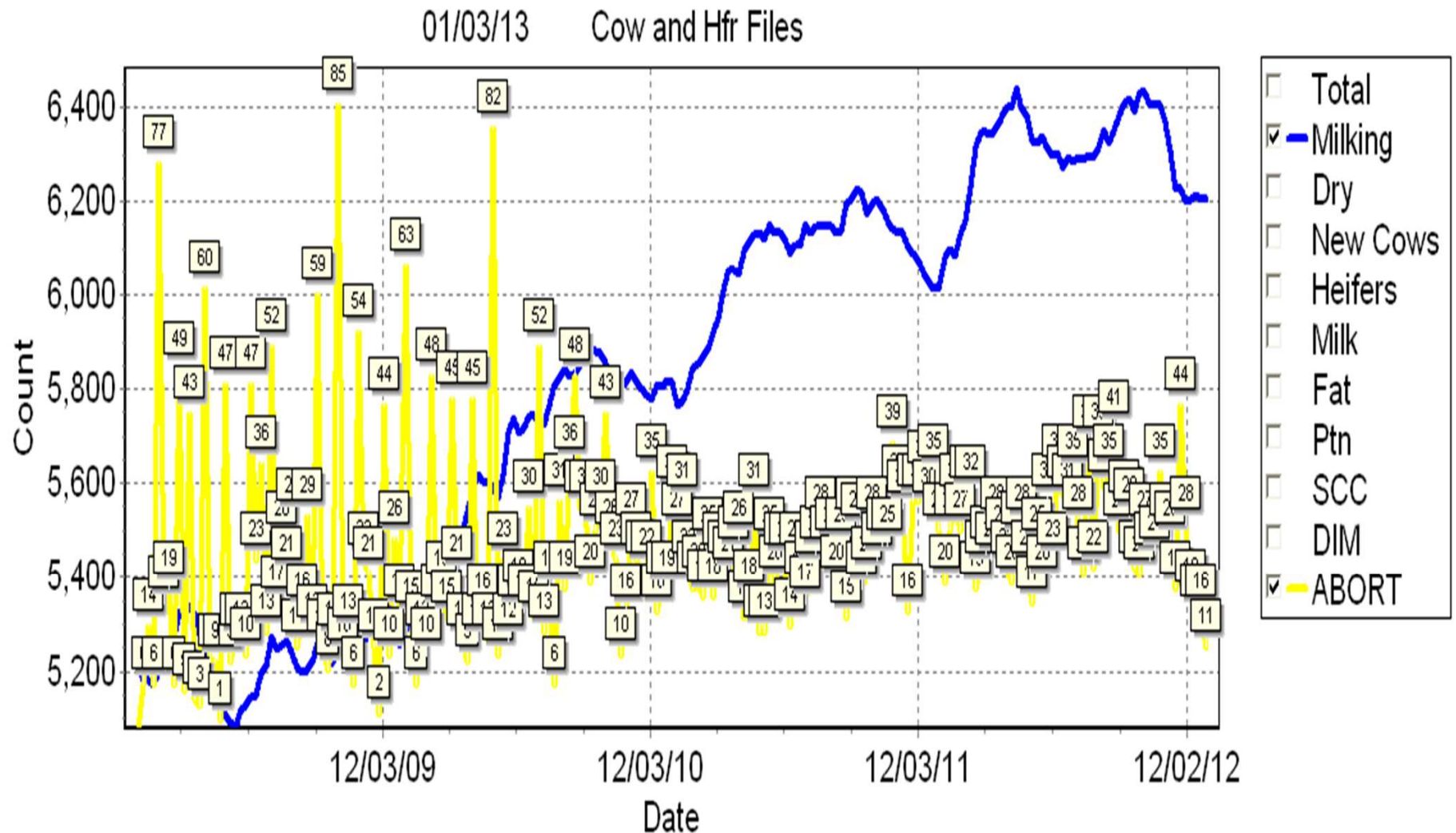
Consideraciones

3-4 Semanas Post-Parto

- Las vacas experimentan inmunosupresión postparto
- No se debe administrar ninguna vacuna hasta al menos 3 semanas fresca, mejor si son 4
- Preferiblemente no usar vacunas MLV vaccines en este momento
- Se necesita evitar los factores de stress mientras se intente alcanzar el pico de leche
- Las vacas están aun en balance negativo de energía y proteína



Abortions vs Milking Cows



Recomendaciones de vacunación

- Utilice dos dosis de producto de la muerte de al menos 3 semanas de diferencia en el desarrollo de las novillas en momentos en que la stres es mínima
- Segunda dosis por lo menos tres semanas antes de la primera inseminación
- Utilice las vacunas inactivadas IBR en animales gestantes

Resumen

- Existen varios factores que contribuyen a lograr un programa reproductivo exitoso
- Diagnostique y considere todos los factores y determine cual le esta creando el principal cuello de botella de su eficiencia reproductiva y corrija ese problema primero
- La Nutrición y manejo de la vaca en transición ejercen una influencia primordial en reproducción





Preguntas?