

Malalties o disfuncions metabòliques

Índex

Introducció	1
Cetosi	2
Retenció de placentes	4
Febres de la llet (hipocalcèmia puerperal, parèsia puerperal)	5
Hipomagnesèmia (tetània de l'herba)	5
Disfuncions de Na i K	6

Introducció

Una malaltia metabòlica és una alteració de l'homeòstasi interna, determinada per un canvi anormal en la intensitat d'un o més processos metabòlics indispensables.

Les racions desequilibrades en els diferents nutrients, les deficiències en alguns nutrients, el maneig incorrecte o inadequat, etc., són factors que poden crear diversos tipus de problemes de salut a les vaques, tots els quals s'anomenen disfuncions o malalties metabòliques.

Són malalties de la producció, en el sentit de que la pressió per produir més causa trastorns als animals, podent arribar a la mort, amb greus problemes econòmics per al conjunt de l'explotació. La majoria d'aquestes malalties estan relacionades entre si, i això fa que siguin difícils de diagnosticar i, per tant, de tractar adequadament. És normal que cadascuna d'elles tingui diverses causes, i que la manifestació estigui emmascarada per les altres.

La necessitat de simplificar la realitat en una equació biunívoca és la principal dificultat en el diagnòstic. El que la pràctica del racionament alimentari en sigui la causa de la majoria d'elles, demostra l'absurd en que s'ha arribat. L'alimentació mai no hauria de provocar cap mena de trastorn o malaltia, més enllà d'espòriques manifestacions aleatòries, però mai no ha de ser de manera sistemàtica. És tal la incomprensió d'aquest fet, que a moltes explotacions grans les racions incorporen additius per prevenir de possibles disfuncions; s'aplica la prevenció a base d'additius abans d'estudiar el conjunt de l'explotació.

El racionament alimentari ha de començar en la planificació dels cultius, segons l'objectiu de la producció ramadera, amb un calendari adequat de sèmbrs, adobats, tractaments, labors culturals, recol·lecció i conservació. I, pel que fa a les condicions en que s'ha de trobar la vaca, res millor que aplicar un dels principis bàsics i pràctics de la producció de llet: vaca neta, seca, confortable i ben alimentada.

Una vaca en un ambient confortable és una condició imprescindible per obtenir una bona producció, i fa referència al disseny de les instal·lacions i al seu manteniment.

A continuació s'expliquen algunes característiques de les principals malalties metabòliques. No s'ha d'oblidar que l'aplicació de les necessitats nutritives en la formulació de les racions, així com un bon maneig específic per a cada explotació, són la millor garantia de reduir la incidència d'aquestes malalties.

Si bé totes les malalties metabòliques estan relacionades entre, per a la seva comprensió les poden dividir en diversos apartats, segons el metabolisme afectat, en el ben entès que per a cadascuna d'elles pot haver-hi múltiples causes.

1. **Relacionades amb el metabolisme energètic:** cetosi, retenció membranes placentàries, infertilitat, síndrome de la vaca grassa, acidosi, etc.
2. **Relacionades amb la falta de farratges (fibra alimentària):** inflamament, laminitis, indigestió, abscessos al fetge, desplaçament de quall, taxa de greix molt baixa, etc.
3. **Relacionades amb el metabolisme mineral:** febres de la llet, hipomagnesèmia (tetània), disfuncions degudes al Na i al K, etc.
4. **Relacionades amb l'aigua**
5. **Altres:** ingestió partícules metàl·liques o d'altres no alimentàries, edemes en el braguer, etc.

Cetosi

La comprensió d'aquesta malaltia ajudarà a entendre la resta.

És la concentració elevada de cossos cetònics a la sang i a l'orina, i, en general, va acompanyada d'altres trastorns o perturbacions com la hipoglicèmia, la depleció de les reserves de glicogen al fetge, juntament amb una sobrecàrrega de greixos (*esteatosi hepàtica*). Tot plegat és una manifestació de les disfuncions del metabolisme dels glúcids i dels lípids.

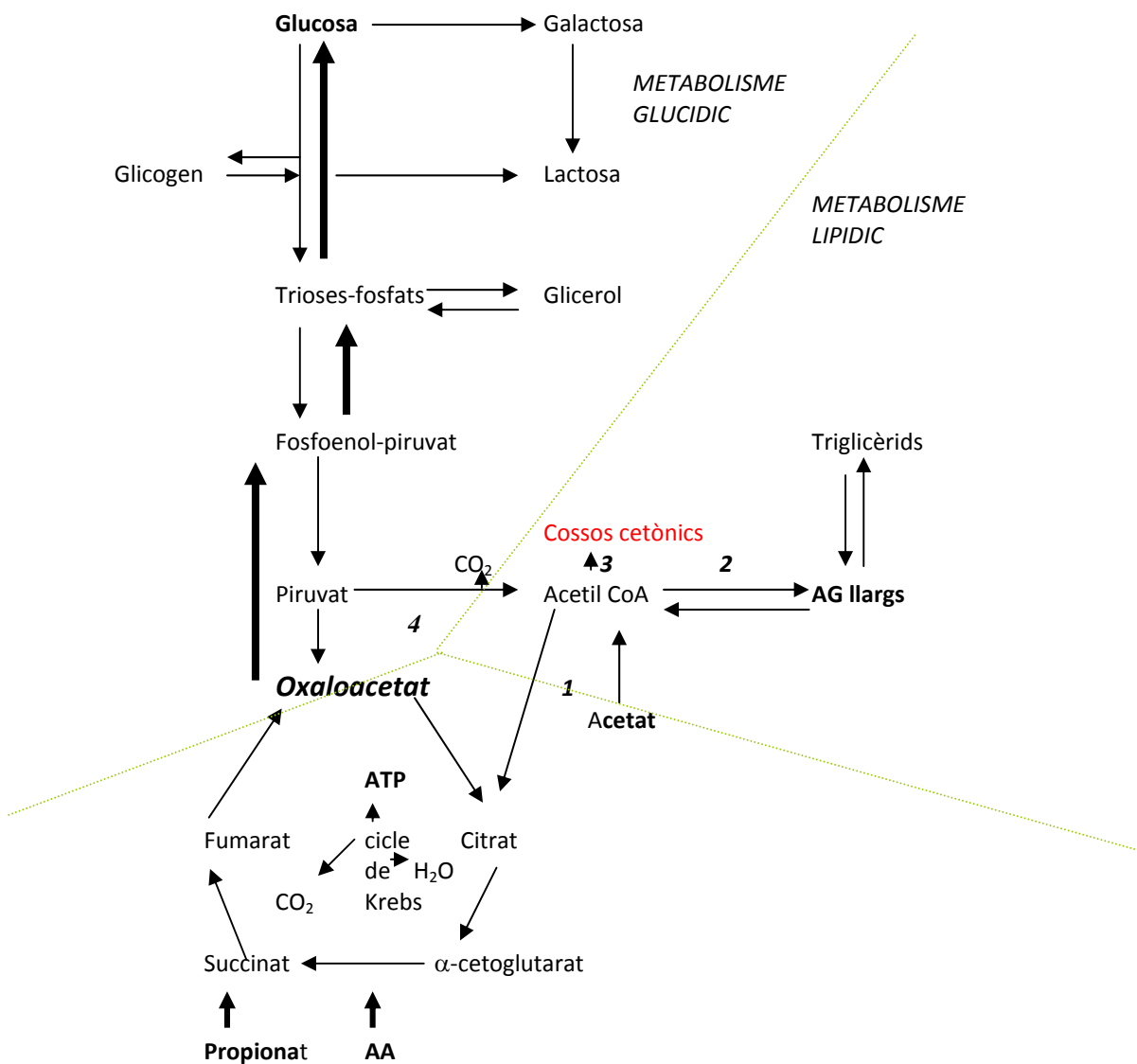
No s'ha d'oblidar que la formació de cossos cetònics és un fet normal del metabolisme, i s'empren com a font energètica. En la cetosi aquests cossos s'han produït o es produeixen en excés. A la vaca, aquesta producció excessiva li causa una brusca baixada de la gana, en especial de concentrats, la consegüent pèrdua de pes, la baixada de la producció de llet, amb signes clars d'apatia i indiferència. Tot això passa als pocs dies o setmanes després del part.

Se'n distingeixen dos tipus, una d'espontània, provocada per disfuncions metabòliques, i la secundària, la qual pot tenir la causa en qualsevol fet o acció que provoqui una baixada de la gana, com per exemple les mamitis, coixeses, etc.

En l'anàlisi bioquímica de la sang se la detecta fàcilment. En condicions normals, la concentració de cossos cetònics és inferior a 10 mg/100 ml, i, en cas de malaltia, passa a valors entre 20 i 50. També la *glicèmia* o concentració de glucosa a la sang, en condicions de normalitat, és de 45 mg/100 ml, i en *cetosi* passa a valors inferiors a 25, la qual cosa és un signe clar de la impossibilitat del fetge de produir glucosa. Pel que fa a la concentració d'àcids grassos (AG) llargs a la sang que, en condicions normals, és de 10 mg/100 ml passa, en cas de *cetosi*, a valors pròxims a 50, baixant les concentracions de triglicèrids (TG) i de fosfolípids.

Al següent esquema dels metabolismes observem, en condicions normals de funcionament, que l'**oxaloacetat** és la clau per a la producció de glucosa en el fetge (*neoglucogènesi*), i les vies que porten cap a la glucosa, marcades en traços grossos, són conseqüència de que en el procés hi ha suficients nutrients glucoformadors, tals com el propionat, els àcids aminats (AA), que en el cicle de Krebs o d'oxidació carboxílica generen suficient oxaloacetat i energia en forma d'ATP per tal d'endegar la neoglucogènesi.

Esquema simplificat de les vies metabòliques energètiques



(En **negreta** els nutrients; les línies discontinues separen els dos metabolismes, dels glúcids i dels lípids). Observem que a partir de l'**oxaloacetat** es comença la neoglucogènesi (línies marcades més gruixudes, cap amunt).

A l'inici de la lactació, i, sobretot en vaques amb genètica d'alt potencial productiu, estimulades per a la producció, hi ha una demanda ràpida i intensa de glucosa per fer front a la producció de llet. Sovint passa que la formació d'**oxaloacetat** se'n ressent i cau a nivells baixos per subministrar suficients substrats a la neoglucogènesi. En aquests casos, degut a que el subministrament d'energia cau, ja que es cremen menys glucoformadors en el cicle de Krebs, el fetge ha de buscar fonts energètiques diferents (la neoglucogènesi és la via metabòlica de la producció de llet prioritària), i les troba en el metabolisme dels lípids, que és l'oxidació d'AG llargs (2 a l'esquema), formant-ne acètilCoA, seguint cap a la formació de l'acèto-acetat, precursor directe dels cossos cetònics.

La cetosi és, per tant, una desviació metabòlica en la qual l'energia té l'origen en una oxidació obligatòria, no fisiològica, en el fetge, ja que l'oxaloacetat produït en el fetge s'empra principalment per a la neoglucogènesi, sense *entrar* pràcticament en el cicle de Krebs.

En resum, la cetosi o acetonèmia es caracteritza per l'increment ràpid de cossos cetònics a la sang, en paral·lel a la baixada de la glucosa a la sang. Aquests canvis estan provocats per un increment en la síntesi de glucosa (la producció de llet així ho requereix), l'oxaloacètat esdevé feble, se'n forma poc, per a una oxidació hepàtica normal. El fetge crema lípids, però no ho fa en tota l'amplitud, i s'acumulen cossos cetònics, que en condicions normals es cremarien o s'emprarien en l'oxidació suplementària perifèrica, o a la mamella per produir matèries grasses. En aquest cas de la cetosi, la formació sobrepassa l'ús que d'ells se'n pugui fer, i s'acumulen a la sang i a l'orina.

La relació amb d'altres malalties, com el síndrome de la vaca grassa, la retenció de placentes, la mamitis, la metritis, i el desplaçament del quallar, és amplia.

La prevenció es fa a través de la gestió de la condició corporal i del racionament específic per al pre i postpart.

Retenció de placentes

En condicions normals, les unions de l'espai vascular d'intercanvi entre mare i fetus han de madurar fins a trencar-se, per tal que la disjunció placentària tingui lloc. Les contraccions uterines i la baixada del flux sanguini, que es produeixen després del trencament del cordó umbilical, són molt importants per a l'expulsió de les membranes. La retenció s'associa a una alteració del mecanisme de despreniment o amb l'atonía.

Les vaques afectades poden desencadenar metritis, cetosi i desplaçament de quallar.

El **Se** i la **vitamina E** són nutrients que ajuden a prevenir-la. No obstant, l'etimologia múltiple de la mateixa no aconsella que s'augmentin aquests nutrients per sobre de les necessitats establertes, ja que, per exemple, si a les vaques amb *hipocalcèmia* no massa accentuada (sense provocar les febres de la llet) se'ls les subministren pot inhibir la contracció uterina i produir la retenció de placentes. Si reduïm la *hipocalcèmia* s'evitarà la retenció placentària.

L'efecte immediat d'aquesta alteració és la involució retardada de l'úter i la metritis crònica, amb la subsegüent caiguda de la fertilitat. És, per tant, la retenció una causa important de la infertilitat.

La prevenció passa, en primer lloc, per la higiene, abans, durant i després del part. La manipulació de l'home en el part és una causa de les retencions, sobretot a primíparas.

El maneig durant el període d'eixugament és molt important, maneig que passa per l'exercici, una alimentació equilibrada, netedat, confort, etc., i, a la vegada, la gestió de la condició corporal durant el cicle productiu és, també, una excel·lent eina de control.

Si la incidència en una explotació és superior al 10%, s'hauran de revisar, per aquest ordre, els següents punts: la condició corporal, el racionament durant el període sec, les condicions en que es realitzen els parts (si hi ha àrees reservades o no), els nivells de Se i de vitamina E.

En cap cas se les ha de subministrar **Se** sense haver realitzat una anàlisi de la sang i del plasma. Els valors normals són, a sang superiors o iguals a 0,2 µg/ml i a plasma 0,07 µg/ml

Febres de la llet (hipocalcèmia puerperal, parèsia puerperal)

Després del part l'excés de **Ca** predisposa a un metabolisme no reaccional, l'animal és incapaç de respondre a les necessitats de la producció (la relació **Ca:P** a la llet és 1, a les racions de lactació és de 3, i als ossos és de 2; entre l'alimentació i la mobilització es produeix, per tant, un excés de **Ca** a la sang).

La *hipocalcèmia* és el resultat de l'adaptació lenta del metabolisme mineral a la demanda de la producció de llet: abans del part, de l'os cap el fetus es mobilitzen 5,3 g **Ca**/dia, en el part hi ha una caiguda en la mobilització passant a 4,7 g **Ca**/dia. Un període transitori d'*hipocalcèmia* és normal, la vaca ha d'adaptar o provocar la mobilització: de manera immediata baixa el flux de **Ca** cap els ossos i a les femtes, i, a més llarg termini, augmenta l'absorció intestinal i la mobilització dels ossos. Això seria el procés normal d'adaptació.

La vaca afectada d'*hipocalcèmia* tindrà una paràlisi posterior, i en quedar ajaguda no podrà aixecar-se.

El que passa és que el subministrament en excés de **Ca** en l'etapa anterior al part, juntament amb les aportacions altes de la ració després del part, provoquen que a la sang hi hagi un nivell alt de **Ca**, *hipercalcèmia*, i això desencadena una reacció de paràlisi en la mobilització òssia, l'exportació de **Ca** cap a la llet és molt elevada, i al final la *calcèmia* baixa.

El **Ca** a la sang està controlat pel sistema endocrí: l'hormona *parathormona* estimula la mobilització del **Ca** dels ossos, l'absorció digestiva del **Ca** i l'excreció de **P** en els ronyons; la *calcitonina* s'oposa a l'acció de la *parathormona* i fa baixar el **Ca** a la sang per inhibició de la reabsorció (mobilització) òssia. Si el contingut de **Ca** a la sang, *calcèmia*, baixa es segrega la *parathormona* i, al cap d'unes hores, la *calcèmia* augmenta, provocant la segregació de la *calcitonina* i fa tornar la *calcèmia* a la normalitat.

Els factors que predisposen a la *hipocalcèmia* són la producció de llet, l'edat (a més edat els ossos s'empobreixen, alentiment del metabolisme mineral), i continguts alts de **Ca** a les racions de prepart.

La manera més adequada de prevenir les febres de la llet és subministrant racions baixes en **Ca** durant tot el període d'eixugament, evitant secs de lleguminoses, polpes de remolatxa, etc. I, després del part, procurar mantenir i augmentar la gana a base de farratges d'alta qualitat, amb un subministrament de concentrats feble al començament. En definitiva, fer una bona gestió de la condició corporal i establir el racionament específic per al pre i postpart. També l'exercici és fonamental, tant per als ossos com per al funcionament del tracte digestiu.

La **vitamina D₃** incrementa la taxa d'absorció intestinal i el metabolisme ossi.

Hipomagnesèmia (tetània de l'herba)

La malaltia més coneguda és la *tetània de l'herba*, que és l'*hipomagnesèmia* aguda, de la qual els símptomes són que els animals es tornen irritables, pateixen tremolors musculars i crisis d'excitabilitat. La causa principal són les pastures molt riques.

Les *hipomagnesèmies* cròniques són factibles en els vedells alimentats només en llet, i en animals sobre pastures molt pobres.

Sovint l'*hipomagnesèmia* està lligada a l'*hipocalcèmia*. De fet hi ha vaques que passen per períodes llargs d'*hipomagnesèmia* sense presentar signes de *tetània*. Sembla que si no hi ha una *hipocalcèmia* concomitant no apareixen els signes, si bé això no passa a tots els casos.

En una vaca adulta hi ha uns 200 g de **Mg**, dels quals el 70% estan immobilitzats als ossos, un 29 % als teixits tous, i només un 1% circula a la sang. La *magnesèmia* normal és de 2,5 mg/100ml, i quan passa a 1 mg/100ml s'ha desencadenat la *tetània de l'herba*. La glàndula paratiroide regula la *magnesèmia*.

Els factors que predisposen són les pèrdues endògenes, les urinàries i les de llet; aquestes són independents de la concentració sanguínia de **Mg**. En total, les pèrdues diàries estan entre 4 i 5 g, que representen més del doble del contingut extracel·lular, la qual cosa dóna idea de la feblesa de l'equilibri homeostàtic i de la importància de les aportacions contínues en el tub digestiu.

L'estrès pel transport, els canvis bruscos dins de l'estabulació, així com les variacions fortes de temperatura, són factors que provoquen la lipòlisi, amb la subsegüent captació del **Mg** de la sang pels adipòcits, i l'aparició de la *hipomagnesèmia*.

Als prats s'hi aporta **Mg** directament sobre l'herba per prevenir la *tetània*. Els adobats clàssics de **N** i **K** provoquen la baixada de la concentració de **Mg** a l'herba i la feble disponibilitat. L'herba necessita **K** i poc **Mg**, tot el contrari de la vaca.

Disfuncions de Na i K

El dèficit en **Na** és fàcil de solucionar, tot i així a les altes productores es solen donar alguns signes de deficiència: atracció per la sal, llepen les parets, els vestits, ingereixen terra amb orina, beuen orina d'altres vaques, etc.

Els dèficits en **Na⁺** donen inapetència, baixada de la producció de llet, i descens en els índexs de fertilitat.

S'ha de vigilar, no obstant, que l'excés de sal no provoqui l'increment de la velocitat de trànsit en el rumen, amb la baixada de la digestió de la matèria orgànica, en especial de les proteïnes.

El **K** és un element que l'ingereixen més que no el necessiten. Podem dir que el **Na⁺** és el catió extracel·lular més important, i el **K⁺** el més abundant.