



Není bolus jako bolus... Jak na prevenci hypokalcémie?

Prevence hypokalcémie Není bolus jako bolus

Úvod a finanční konsekvence

Hypokalcémie je metabolické onemocnění dojníc, se kterým se setkává každý zootechnik. Zatímco klinickou formu nelze přehlédnout a neřešit, formě subklinické a zejména její prevenci stále v mnoha chovech není věnována adekvátní pozornost. Vynaložené vstupy na prevenci jakékoli metabolické poruchy v tranzitním období nejsou pouhým nákladem, ale často dobrou investicí, která se vrátí v podobě zdravé vysokoprodukční dojnice.

Pro lepší představu si uveďme nejdříve stručné finanční aspekty. Průměrný náklad na jeden případ mléčné horečky se nejčastěji vyčísluje na cca 7 700 Kč na jednu dojnici. Ušlý zisk v případě výskytu subklinické hypokalcémie je odhadován na zhruba 2 800 Kč. Oproti tomu náklady spojené s preventivní aplikací vápníku v podobě bolusu jsou poté s tímto porovnání zanedbatelnou částkou...

Proč je vlastně vápník zcela jednoznačně „nejdůležitějším minerálem tranzitního období“? **Hned od počátku je potřeba upozornit, že relativně častý argument „nám krávy neulehávají“ rozhodně neznamená, že mají vápníku krávy po otelení dostatek.** Jsou to totiž především skryté funkce vápníku, které se podílejí na fungování prakticky celého organismu. Zaprvé porod jako takový je obrovským odběratelem vápníku – jeho potřeba se v toto období až zčtyřnásobuje. Vápník se účastní každé svalové kontrakce, je důležitý pro následné vypuzení lůžka, pro správnou funkci imunitního systému, vstřebávání živin ve střevech. Podílí se na srážení krve, slouží jako pufr acidózy bachoru a přes tvorbu hormonů zodpovídá za bezproblémovou reprodukci. Každý svalový pohyb je na dostupnosti vápníku přímo závislý – kráva ho nutně potřebuje, aby se po otelení zvedla a šla se nažrat, došla na dojírnu atp. Neposledně má přímou spojitost s produkcí mléka. Bez dostatku vápníku zkrátka není dostatek mléka. A to je to, oč tu běží. **Udává se, že každý litr mléka, který je dojnice schopna vyprodukovat na vrcholu laktace navíc, poté v rámci celé laktace znamená +250 až + 300 l.** Při současné (*10/2023) ceně zpeněžování mléka (9 Kč) to tudíž představuje 2250-2700 Kč. A to zde vůbec nekalkulujeme s potenciálními úsporami na léčbu jiných metabolických problémů, kterým se můžeme preventivním zásahem vyhnout...

Subklinická nebo klinická hypokalcémie?

Definice hypokalcémie je jednoduchá. Krátce po otelení dochází k dramatickému poklesu vápníku v krvi. V porovnání s referenčními fyziologickými hodnotami (2,2-2,8 mmol/l) v praxi najdeme dojnici, která by podle obsahu vápníku v krvi měla být ulehnutá a přesto stojí – stejně jako najdeme krávu, jejíž hodnoty vápníku by se daly považovat "pouze" za subklinické, ale zvíře vykazuje známky slabosti.

Studie potvrdily, že 40 % z čerstvě otelených dojnic má nižší koncentraci vápníku v krvi, než udává referenční rozpětí. Vápník je potřebný ke tvorbě mléka a proto krávy, které po porodu nasadí hodně mléka, mají nižší hodnoty vápníku v krvi. Subklinická hypokalcémie hned po porodu není spojována s rozvojem dalších onemocnění a negativně neovlivňuje následující užitkovost. Toto riziko se týká dojnic, které se v horizontu pár dní nedokážou zotavit – tedy přijmout dostatek vápníku z krmné dávky a vrátit jeho obsah na fyziologickou hladinu. Naopak, podle posledních analyzovaných dat jsou to právě dojnice, které mají v době otelení nízkou koncentraci vápníku (v subklinickém projevu), které produkují následně nejvíce mléka. Záleží tedy především na schopnosti organismu zregenerovat a doplnit zásobu vápníku.

Imunosuprese jakožto brána pro onemocnění

Imunitní systém je okoloporodním obdobím oslaben a tato imunosuprese se stává vstupní branou pro infekce či jiná onemocnění. Například přítomnost endotoxinů v těle spojená s vysokou aktivitou neutrofilů může být diagnostikována a léčena jako metabolické onemocnění. Nízká koncentrace vápníku v krvi není nutně ovlivněna pouze samotnou mléčnou užitkovostí.

Nelze však na základě koncentrace vápníku v krvi říci, zda je konkrétní dojnice v subklinické hypokalcemii z důvodu vysoké užitkovosti nebo proto, že se potýká se zánětem, infekcí. Proč na tom záleží? Především proto, že způsob léčby v obou případech se liší. Zatímco vysokoprodukční hypokalcemická dojnice benefituje ze suplementace vápníku, dojnice v imunosupresi pravděpodobně nevykáže po dodání vápníku zlepšení.

Co tedy způsobuje tuto aktivaci imunitního systému u dojnic v tranzitním období? Odpověď není jednoznačná, studie jako nejčastější příčinu uvádí tepelný stres nebo nedostatečný příjem sušiny. Vstupní branou pro toxiny je nejčastěji zhoršená bariérová funkce epitelů v bachoru, střevech, děloze apod. V případě gastrointestinálního traktu se jedná především o tzv. syndrom propustného střeva.

Prevence skrze úpravu krmné dávky

Na prevenci hypokalcémie je tedy třeba se dívat nejen jako na předcházení poklesu vápníku jako takového, ale i v širším kontextu jako na zabránění vzniku systémového zánětu. Z nutričního hlediska je víc cest, jak mobilizovat vápník pomocí zpětného vstřebávání ve střevech a resorpce z kostí – nejrozšířenější je strategie [krmení aniontových solí před otelením](#) či krmná dávka postavená na nízkém vápníku. Nutno samozřejmě dodat, že toto je zásah, který je naprosto nutný zkontrolovat s podnikovým výživářem a nejlépe i externím výživovým poradcem, aby byla nastavena efektivní a přínosná strategie krmení krav před otelením, což je primární kategorie, jejichž krmné dávky se tato úprava týká.

Co může pro prevenci hypokalcémie udělat zootechnik?

Ustájení suchostojných dojnic, tedy např. kolik kusů je v jedné skupině a jak často jsou dojnice přesouvány? Každá změna je stresem z důvodu změny hierarchie v dané sekci. Rovněž velikost lehacího prostoru je zásadní – minimální požadovaná plocha na jednu dojnici v případě volného ustájení činí dle legislativy 5,75 m². Vědci zkoumali vliv doby ležení u suchostojných krav a bylo zjištěno, že u dojnic bez ohledu na pořadí

laktace, které porodily mrtvě rozené tele či do 24 hodin po porodu uhynulo, ležely v průměru o 46-55 minut denně méně než dojnice, které porodily bez problémů zdravé tele. Stejně tomu bylo i u výskytu hypokalcémií – více postihovaly dojnice s problémovými porody.

Management kondice – body condition score (BCS) – jako optimální se před porodem udává 3-3,5 bodu. Příliš tučné krávy budou mít problém po otelení s příjmem sušiny, tudíž jsou více náchylné k rozvoji metabolických onemocnění. Je samozřejmé, že každé stádo bude mít pár jedinců s BCS vyšší než 3,5 bodů. Ovšem je-li průměr stáda 3,0 bodu a z toho je jedna třetina vyšší než 3,5 bodů, je zaděláno na problémy.

Již zmíněný management krmné dávky či suplementy – aniontové soli jsou již dávno prokázány jako funkční z hlediska vlivu na nižší výskyt poporodní hypokalcémie. Jejich správné fungování je ovšem podmíněno bedlivým sledováním pH moči suchostojných krav. Antioxidanty jako je vitamín E nebo selen pomáhají tělu během tranzitního období vypořádat se s oxidačním stresem – stavem, kdy je v těle mnoho volných radikálů, které mohou vést k poškození buněk. Studie prokázaly, že tři aplikace vitamínu E před otelením vedly k nižšímu výskytu zadržovaných placent a mrtvě rozených telat.

Nastartování imunity – zajímavý výzkum potvrdil, že aplikace nesteroidních antiflogistik (například s kyselinou salicylovou) zvýšila u krav na 3. a vyšší laktaci nádoj o 21 % a o dalších 30 % vyšší byl u těchto dojnic tuk oproti skupině, která tuto léčbu nedostala. Bohužel taková aplikace léčiv není v rukou farmáře, ale veterinárního lékaře. Volně dostupnou alternativou na posílení imunitního systému jsou rostlinné polyfenoly jako extrakty ze zeleného čaje nebo kurkumy, přidávání lněného semínka jakožto zdroje omega-3 nenasycených mastných kyselin nebo [produkty s živými kvasinkami](#).

Není bolus jako bolus

Ulehne-li dojnice a není schopna vstát, je nutné dodat intravenózně vápník. Tento případ již zcela jasně popisuje klinickou formu hypokalcémie. Důležité je pomalé podání, neboť příliš rychlá aplikace by mohla způsobit zástavu srdce a veterinární lékaři jsou si toho dobře vědomi. Náhlé zvýšení koncentrace vápníku v krvi, které dojnici postaví na nohy, může a bývá následováno náhlým propadem vápníku v krvi – neboť hormony regulující hladinu vápníku v krvi fungují na principu tzv. zpětné vazby – dojde-li k náhlému vzestupu vápníku v krvi, tělo dostane informaci k produkci kalcitoninu, hormonu snižující jeho koncentraci – a dojnice tak opět upadne do hypokalcémie. Proto by měla (nejen) po každém intravenózním podání vápníku následovat aplikace [vápníkového bolusu](#) či ještě lépe [kvalitního velkoobjemového drenče](#) jakožto zdroje s postupnou absorpcí vápníku, a tedy i delším uvolňováním.

Na trhu se ve formě komerčních vápníkových suplementů vyskytuje poměrně široká variabilita:

- 1) Produkty ve formě koncentrovaných nápojů (nejčastěji cca 500 ml lahvičky) mají své výhody, ale především nevýhody – velice často se stane, že nápoj při aplikaci v menší či větší míře vyteče mimo tlamu krávy. Další, poměrně zásadní limitací je fakt, že **v těchto tekutých suplementech by v žádném případě neměl být obsažen jako zdroj vápníku chlorid vápenatý**. Ačkoliv se jedná o “nejlepší zdroj vápníku”, jeho použití v nápojích by mělo být vyloučené, jelikož může dojít k iritaci jícnu. Přesto se bohužel v ČR můžeme setkat s produkty, které chlorid vápenatý v tekuté formě obsahují – v případě zájmu se stačí obrátit na zástupce MTS pro více informací.
- 2) Vápníkové bolusy, které jsou preferovanou formou, ať z pohledu jednoduchosti aplikace (dochází k úplnému pozření), tak vzhledem k možnosti relativně bezpečně zahrnout chlorid vápenatý. I z toho důvodu jsou bolusy chráněny – např. jsou často potaženy tukovou vrstvou, která jícnem při průchodu

bolusu chrání od chloridu, a která se poté rozpustí v bachoru v dostatečném objemu tekutin, kde již nemůže způsobit problémy.

V obou typech suplementů můžeme najít řadu různých zdrojů vápníku a chovatel by si měl být vědom toho, které to mohou být a jak se dělí dle rychlosti vstřebávání do krve, tedy dle rychlosti nástupu efektu:

- a) **Rychle vstřebatelné** – chlorid vápenatý, propionát vápenatý, octan vápenatý, laktát vápenatý
- b) **Pozvolně vstřebatelné** – uhličitan vápenatý, lithothamnium (alternativa CaCO_3 z mořských řas s lepší pufrací aktivitou), formát vápenatý, citrát vápenatý, síran vápenatý, dikalciumfosfát, hydroxid vápenatý či pidolát vápenatý

Obecně lze konstatovat, že ve vápníkovém suplementu by měly být obsaženy oba typy – jak rychle, tak pozvolně vstřebatelné kalcium. Je to z důvodu toho, aby byla u zvířete zajištěna nejen okamžitá suplementace vápníku (o kterou nám jde především), ale také pozvolná. Např. chlorid vápenatý má rychlý nástup, ale po pár hodinách se jeho koncentrace výrazně snižuje – a to je přesně prostor pro pozvolný zdroj kalcia, které se vstřebává později, a tím pádem se i později dostává do krve. V době pádu koncentrace vápníku z chloridu zásobení přebírá pozvolný zdroj, čímž se zásobení organismu vykryvá po delší dobu.

Rychlost rozpustnosti vápníkových zdrojů je dále liší dle jejich rozpustnosti, před čímž by se měl mít chovatel na pozoru. Někdy je totiž *rozpustnost* prodejci zneužívána se spoléháním se na to, že chovatel nemá dostatečné odborné znalosti. **To, že je některý vápníkový zdroj hůře rozpustný, totiž vůbec nemusí znamenat, že je současně také špatně vstřebatelný/využitelný.** Rychlé zdroje vápníku se obecně dobře rozpouští ve vodě a vstřebávají se přímo v bachoru či slezu – dostávají se tak do krevního oběhu poměrně brzy. Na stranu druhou, pozvolné zdroje kalcia mají rozpustnost ve vodě nižší, a proto jsou závislé na absorpci ve střevním prostředí pomocí tzv. aktivního transportu (mnohdy za dopomoci hořčíku, vitamínu D či jiných přenašečů). To je důvod, proč mají některé vápníkové zdroje pomalejší “náběh”. Rozhodně to ale neznamená, že by nebyly vstřebatelné...

Občas se taktéž setkáváme se zaměňováním/zneužíváním uvádění množství obsažené sloučeniny vápníku s jeho reálnou koncentrací v produktu. Např. „*V produktu XY je 100 g uhličitanu vápenatého!*“ rozhodně neznamená, že produkt obsahuje 100 g vápníku – ve skutečnosti je to zhruba 40 g. K tomu může pomoci následující tabulka, která udává, kolik v dané sloučenině obsahuje právě kalcium.

Procentuální koncentrace vápníku ve vybraných sloučeninách:

Chlorid vápenatý	Propionát vápenatý	Síran vápenatý	Fosforečnan vápenatý	Mléčnan vápenatý	Mravenčan vápenatý	Octan vápenatý	Uhličitan vápenatý
36 %	21 %	29 %	39 %	18 %	31 %	25 %	40 %

Preventivní podávání bolusů oteleným dojnícím se na mnoha farmách stalo zažitým protokolem. Jsou ale všechny kalciové bolusy stejně efektivní? Skupina kanadských vědců říká jednoznačně ne. Ve studii hodnotili 3 běžně dostupné komerční bolusy, které se lišily formou, ve které byly zdroje vápníku obsaženy.

- Bolus 1 – chlorid vápenatý, žádný obsah uhličitanu vápenatého
- Bolus 2 – chlorid vápenatý, střední obsah uhličitanu vápenatého
- Bolus 3 – chlorid vápenatý, vysoký obsah uhličitanu vápenatého

K pokusu byly použity krávy s bachorovou píštělí. Nejdříve byla hodnocena rozpustnost bolusů, a to 30, 60, 90, 120, 180 a 240 minutách po aplikaci. Nejrychleji se rozpustil Bolus 1 – za méně než 90 minut. Bolus 2 se rozpustil za méně než 240 minut. Z Bolusu 3 po uplynutí 240 min. zbývalo stále 75 % nerozpuštěno. (*pozn. MTS - tento bolus je prodáván i v ČR, aniž by chovatelé o špatné rozpustnosti byli informováni.*) Následně tým vědců zkoumal příjem vápníku u dojnic na 2. a 3. laktaci v rámci odlišných způsobů aplikace.

Protokol 1 – 2x bolus s chloridem vápenatým za méně než 12 hodin po porodu

Protokol 2 – 1. bolus s chloridem vápenatým za méně než 12 hodin po porodu, 2. bolus za dalších 12 hodin

Protokol 3 – 2x bolus vysokým obsahem uhličitanu vápenatého za méně než 12 hodin po porodu

Skupina, která dostala bolus podle Protokolu 1, měla vyšší a déletrvající hladinu vápníku v séru než skupina, která bolus dostala podle Protokolu 2. Vzhledem k pomalému rozpouštění bolusu s uhličitanem vápenatým měla skupina s Protokolem 3 nižší odpověď vápníku v séru na léčbu. **Lze tedy říci, že lepší odpovědi v podobě zvýšení sérového vápníku dosahují bolusy s kombinací chloridu a uhličitanu vápenatého než bolusy obsahující pouze vysoké množství uhličitanu vápenatého.** Rovněž dva bolusy dohromady během prvních 12 hodin po otelení se jeví efektivnější než klasické schéma bolusu po porodu a následné druhé aplikace za 12+ hodin poté.

Závěrem

Prevence hypokalcémie není jednoduchou a už vůbec ne jednofaktorovou záležitostí. Od managementu kvalitní a zdravotně nezávadné krmné dávky, přes ustájení suchostojných krav až po nastavení samotných preventivních a léčebných protokolů. Co je ale jasné, že není bolus jako bolus a je třeba věnovat pozornost jejich složení, které má mnohdy zásadní vliv na využitelnost a následné působení účinných složek. Což ostatně neplatí jen pro bolusy...

Volný překlad a doplnění: Ing. Veronika Beňasová, MTS
Ing. Tomáš Novotný, MTS

Zdroje:

Hanson, M. More Rest for Dry Cows May Equal More Live Calves. 2021. Dairy Herd Management.

Hanson, M. Calcium Bolus Dissolution May Vary. 2022. Dairy Herd Management.

Leach, T. 5 Steps to Help Prevent Inflammation in Transition Cows. 2017. Dairy Herd Management.

Leach, T. Milk Fever Protocols. 2019. Dairy Herd Management.

Thomas, M. Low Blood Calcium Equals High Production. 2019. Dairy Herd Management.

Upah, N. Something is Robbing Your Fresh Cows' Calcium Stores – And its not Milk Production. TechMix.

Verhoef et al. Dissolution Rates of Calcium Boluses and Their Effects on Serum Calcium in Dairy Cattle. 2021. Veterinary Medicine: Research and Reports 2021:12. 23-32.



Zaujal vás tento článek? Mnoho dalších naleznete na našem webu.

Chcete se podělit o své názory a zkušenosti? Přidejte si nás na Facebooku a komentujte!





Protože otelené krávy potřebují pro **plné zotavení více, než jen vápník.**

Mnohem více!



ŠUMIVÝ!
Pro optimální disperzi v bachoru

YMCP Vitall®

Představujeme novou formu produktů YMCP používaných veterináři a chovateli po celém světě. V inovativní a zcela unikátní formě šumivého bolusu. YMCP Vitall je jediný bolus na trhu s živými kvasinkami a všemi kritickými živinami a minerály.