





Fånghovbehandling med SGLT2-hämmare kan användas som komplement till åtgärder hos hästar med insulin dysreglering som löper hög risk för att utveckla fång.

vilket kan göra att analysmetoder med antikroppar utvecklade för människa inte fungerar för häst. Det finns ingen gold standard-metod för analys av hästinsulin vilket innebär att de olika analysmetoderna på marknaden inte är harmoniserade. Veterinären måste därför alltid tolka provsvaren enligt laboratoriets referensintervall och inte jämföra med litteratur där man använt en annan analysmetod. Ytterligare orsaker som kan komplicera tolkningen är att insulin koncentrationen kan öka till följd av stress, smärta eller utfodring (13). Det är önskvärt att hästen inte stressas på morgonen när den ska provtas och att man därför väntar med morgonutfodring samt utsläpp i hage för alla hästar i samma stall till dess att provtagningen är klar. Sederig kan både öka och minska insulinutsöndringen beroende på preparat och när man tar provet i förhållande till injektionen (14).

### Fasteinsulin

Vid provtagning av fasteinsulin ska hästen inte ha ätit på 8 timmar. En insulin koncentration över referensintervallet indikerar ID och EMS. Genom att ändra gränsen för vad som anses vara onormalt högt insulin kan man påverka testets sensitivitet och specificitet för att diagnostisera EMS. Klinisk kemiska laboratoriet på SLU Universitetsdjursjukhuset (UDS) har idag ett referensintervall för fasteinsulin som är  $<19$  mU/L och vid denna gräns är sensitiviteten 76 % och specificiteten 92 % för att diagnostisera EMS. Fasteinsulin

identifierar därmed inte alla hästar med EMS och om värdet ligger normalt men anamnes och kliniska symtom stämmer med EMS bör man gå vidare med ett oralt glukostoleranstest (OGT).

### Oralt glukostoleranstest (OGT)

Vid ett OGT utvärderas hur hästen svarar på belastning med glukos och kan därmed användas för att diagnostisera ID (6), men även för att klassificera graden av dysreglering. En normal häst ökar insulinfrisättningen postprandiellt som svar på glukosgivan varefter insulin koncentrationen sjunker till normala nivåer inom cirka 3 timmar. En häst med EMS kommer svara med högre insulin som också kan ligga kvar högt under längre tid jämfört med en frisk häst (6). Tidsangivelser för provtagning, typ av glukoskälla liksom dos av glukos måste baseras på det protokoll som följs eftersom olika sockerarter kan tas upp på olika sätt. Likaså kan utfodring påverka hur snabbt sockret tas upp och hästen ska därför fastas i 8 timmar innan testet utförs. I Sverige har ett protokoll utvärderats där Dansukker glykossirap ges i dosen 0,2 ml/kg (6). Enligt detta protokoll tar man eventuellt ett blodprov innan sockergiva samt 1–1,5 timmar efter glukosgiva för analys av glukos och insulin. Blodprovet innan glukosgiva är inte obligatoriskt men ett högt fasteinsulin tillsammans med högt belastningsprov indikerar en allvarligare ID än endast högt belastningsprov. Om även hyperglykemi föreligger vid fasta är det ytterligare en indikation på allvarligare



Ponny som får glukossirap vid OGT.

sjukdom och om graden av hyperglykemi är kraftig kan detta indikera att hästen har utvecklat diabetes mellitus typ 2. Inte heller vid OGT hittas alla hästar med ID och vid cut-off  $<45$  mU/L, vilket idag används på klinisk kemiska laboratoriet, SLU, ses en sensitivitet på 88 % och en specificitet på 96 % för diagnos av EMS. Grad av ID bedöms baserat på insulin koncentrationen vid belastningsprovet. Det finns rapporterat individuella variationer i testresultat för OGT över tid (15), varför tolkning av förbättring alternativt försämring av ID över tid behöver göras med viss försiktighet.

### Behandling Motion

Fysisk aktivitet förbättrar insulin känsligheten hos hästar (16, 17), men endast ett fåtal studier har utvärderat effekten av motion hos hästar predisponerade för EMS. Ponnyer som fick en begränsad diet i kombination med lågintensiv träning (25 min skritt samt 15 min trav 6 ggr/v) fick förbättrad insulin känslighet i en studie (18) medan lågintensiv träning (30 min trav 4 ggr/v eller 20 min långsam galopp 2 ggr/v) utan samtidiga foderrestriktioner inte gav någon förbättring av insulin känsligheten hos överviktiga araber (19). I den senaste publicerade consensus statement för EMS (1) rekommenderas en mer högintensiv träning där förslaget är galopp (HR 130–170 slag/min) i  $>30$  min,  $>5$  ggr/v för att uppnå förbättrad insulin känslighet. Viktigt att poängtera är att denna

rekommendation inte är vetenskapligt underbyggd utan baseras på författarnas egna erfarenheter.

### Utfodring

En foderstat med högt innehåll av socker i form av lättlösliga kolhydrater, så kallade water soluble carbohydrates (WSC), ger en ökad postprandiell insulinrespons (20) och bidrar till ID hos hästar (21, 22, 23). En anpassad foderstat är en mycket viktig del vid behandling av EMS. För att en anpassad foderstat ska kunna beräknas krävs en vallfoderanalys som inkluderar analys av WSC, företrädesvis analyserat med en enzymatisk spektrofotometrisk metod (24). Den nuvarande rekommendationen är att fodra hästar med EMS <100–120 gram (10–12 %) WSC/kg kroppsvikt och dygn (1, 25). Kraftfoder och fri tillgång till bete är i princip ej att rekommendera till hästar med EMS. Att producera vallfoder med lågt sockernehåll är inte helt enkelt men generellt brukar sent skördat vallfoder (baserat på plantans botaniska ålder) ge lägre WSC-innehåll liksom ensilerat foder (hösilage, ensilage) då socker förbrukas i ensileringsprocessen. Då många faktorer styr sockernehåll krävs dock en analys av fodret. Internationellt anser man att hö är att föredra till hästar med EMS framför ensilerat foder (1) vilket sannolikt grundar sig att man i länder med varmare klimat mer sällan producerar ensilerat foder i jämförelse med vad som är brukligt i Norden. Det som avgör den postprandiella insulinresponsen är inte fodrets torrsubstanshalt utan fodrets innehåll av WSC (20). Blötläggning av hö reducerar sockerhalten, men hur mycket sockerhalten minskar skiljer sig åt mellan olika studier (26, 27). Blötläggning kan också leda till urlakning av vattenlösliga mineraler och råprotein samt kan påverka den

hygieniska kvaliteten av fodret (28, 29). Lagring av vallfoder påverkar inte sockernehåll (26), det finns således ingenting som talar för att ett fjolårshö är att föredra till hästar med EMS. Den övriga generella rekommendationen som rör utfodring till hästar med EMS är att fodra mindre mål fler gånger per dag med målsättningen att minska graden av hyperinsulinemi.

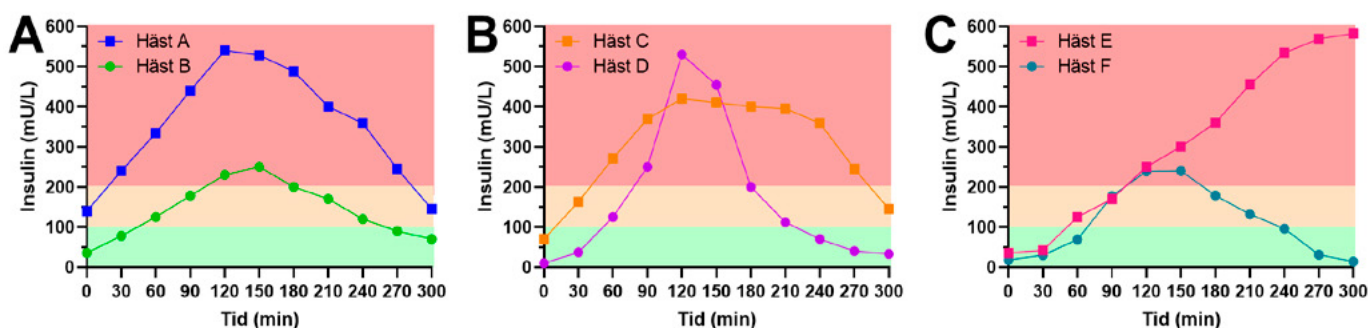
En överviktig EMS häst bör som en del i behandlingen banta då vikttnedgång ger förbättrad insulinkänslighet (18, 30, 31). Att fodra hästen 70–75 % av energibehovet baserat på målvikt ger en förväntad vikttnedgång på 0,5–0,7 % av ursprungsvikten/vecka (32). Det finns dock stora individuella variationer i hur hästar svarar på en reducerad foderstat (9) och regelbunden uppföljning där djurägaren utför kroppsmätningar med måttband samt hullbedömning rekommenderas för att följa förändring i hull och vikt. Av högsta vikt är att aldrig fodra <1 kg torrsubstans grovfoder (inkluderar både vallfoder och halm)/100 kg kroppsvikt och dygn (29) liksom att man aldrig bör banta ett dräktigt eller digivande sto.

Även om vallfodrets WSC-innehåll påverkar insulinfrisättningen efter utfodring så är graden av ID den mest avgörande faktorn för nivån av postprandiell hyperinsulinemi (20). Att förutspå insulinresponsen efter utfodring är därmed svårt även vid känt innehåll av WSC i vallfodret. Att undersöka hästens insulinsvar på det egna vallfodret genom ett utfodringstest (detta beskrivs närmare under monitorering) ger information om vilka insulinnivåer hästen blir utsatt för i sin vardag. Hästar med grav ID får många gånger en kraftig till mycket kraftig hyperinsulinemi postprandiellt även om de fodras ett vallfoder med <10–12 % WSC/kg torrsubstans (*Lindäse, opublicerade data*).

### Medicinsk behandling

För hästar med grav ID där kraftig postprandiell hyperinsulinemi inte kan undvikas med hjälp av utfodring- och omvårdnadsåtgärder kan medicinsk behandling krävas. Ett flertal studier har utvärderat olika humana antidiabetesläkemedel bland annat metformin och pioglitazon som medicinska behandlingsalternativ vid ID. Metformin har en låg oral biotillgänglighet hos häst (33, 34) och i en helt nyligen publicerad studie kunde ingen skillnad i postprandiell insulinrespons ses efter en dos med Metformin jämfört med placebo (35). Pioglitazon har i en studie visat sig kunna ge upphov till en mycket lindrig sänkning av den postprandiella insulinresponsen hos hästar med ID (36) och läkemedlet är väldigt dyrt.

Under de senaste åren har en ny grupp av antidiabetesläkemedel, så kallade natrium-glukos-co-transportör-hämmare (SGLT2-hämmare), studerats hos hästar med ID. Läkemedelsgruppen verkar genom att hämma återupptag av glukos i proximala njurtubuli vilket leder till att glukos utsöndras via urinen. Hos människa används SGLT2-hämmare primärt för att minska graden av hyperglykemi. Det finns än så länge endast ett fåtal publicerade studier som utvärderar effekten av behandling med SGLT2-hämmare vid ID hos häst (37, 38, 39, 40). Dessa studier har dock visat lovande resultat där behandling med SGLT2-hämmare effektivt sänker den postprandiella glukos- och insulinresponsen samt förebygger utvecklande av fång. I en helt nyligen publicerad dubbelblindad placebo-kontrollerad studie utförd vid SLU, Uppsala, har man visat att korttidsbehandling med SGLT2-hämmaren kanagliflozin sänker den postprandiella insulinresponsen med 66,5 % i jämförelse med placebo (41). →



**Figur 1.** Exempel på postprandiell insulinrespons hos sex olika hästar vid utfodringstest. Blodprover är i detta fall tagna var 30:e minut under 5 timmar. Vid användning av utfodringstest för kliniska patienter rekommenderas att blodprov tas 2–2,5 timmar efter utfodringens start. För ytterligare information om duration av hyperinsulinemi kan ett ytterligare prov tas 1 timme efter första belastningsprovet, det vill säga 3–3,5 timmar efter utfodringens start.

De biverkningar som noterats är PU/PD, förhöjda triglyceridkoncentrationer, förhöjda levervärden samt viktneidgång. Den individuella hästens behandlingssvar påverkas av flera faktorer som samverkar, bland annat hästens grad av ID, läkemedelsdosen samt hästens diet. I dagsläget saknas fortsatt placebo-kontrollerade långtidsstudier som utvärderar läkemedlets effektivitet över tid samt uppkomst av eventuella biverkningar. Denna typ av studier krävs för att fastställa lämpliga behandlingsrekommendationer för långtidsbruk, bland annat vad gäller dosering och uppföljning. Viktigt att beakta är att majoriteten av ID-hästar framgångsrikt kan behandlas med korrekt utfodring och omvårdnadsåtgärder. På grund av ökad risk för biverkningar är det kontraindicerat att sätta en häst med lindrig ID på behandling med en SGLT2-hämmare. Behandling med SGLT2-hämmare kan dock användas som komplement till övriga åtgärder hos de ID-hästar som trots korrekt utfodring och omvårdnad fortsätter ha kraftig postprandiell hyperinsulinemi och därmed löper hög risk för att utveckla fång. På SLU pågår studier som syftar till att ta fram behandlingsrekommendationer för SGLT2-hämmaren kanagliflozin, som ska ge kliniker hjälp med bedömning av vilken patient som bör/inte bör behandlas, vilken dosering man bör välja liksom förslag på lämplig uppföljning med mera.

### Monitorering Utfodringstest

Hur hästen ligger i insulinnivåer på sitt egna foder är relaterat till utveckling av fång och ger viktig information då man får en bild av hur hästen klarar den egna vardagen. Ett protokoll för utfodringstest där hästens insulinsvar utvärderas efter intag av det egna fodret har därför tagits fram vid SLU. Utfodringstest ska inte användas

för att diagnostisera EMS utan används för att skatta hur hög risken är att hästen ska drabbas av fång på aktuell foderstat samt för att utvärdera behandlingssvar efter insatta åtgärder. Vill man efter diagnos av EMS utvärdera grad av hyperinsulinemi på hästens egna foder kan man med fördel utföra utfodringstestet innan åtgärder för att få ett startvärde. Hästen ska fasta i 8 timmar över natt och dygnets största måltid (motsvarar ofta kvällsgivan) ges sedan på morgonen. Blodprov tas 2–2,5 timmar efter utfodringens start för analys av glukos och insulin. Ett blodprov kan eventuellt även tas innan utfodring och detta tolkas då som fasteinsulin. Baserat på de studier som gjorts vid SLU tolkas i dagsläget ett värde över 200 mU/L vid provtagning 2–2,5 timmar efter utfodringens start som kraftig postprandiell hyperinsulinemi vilket innebär en hög risk för fång. Både amplitud och duration av hyperinsulinemi påverkar risken för fång och det finns stora individuella variationer i den postprandiella insulinfrisättningen. Man kan därför behöva ta ytterligare ett prov 3–3,5 timmar efter utfodringens start för att se om graden av hyperinsulinemi har fortsatt stiga eller om den har minskat. I figur 1 A-C illustreras hur olika hästars postprandiella insulinrespons kan se ut vid ett utfodringstest. Figur 1A: Häst A har en kraftig amplitud och duration av hyperinsulinemi postprandiellt medan häst B har en måttlig amplitud och en kortare duration av hyperinsulinemi. Häst A har insulinvärden >200 mU/L under större delen av den 5 timmar långa postprandiella fasen och lider hög risk för att utveckla fång. Figur 1B: Häst C har liksom häst A en relativt hög amplitud och duration av hyperinsulinemi postprandiellt medan häst D har en hög amplitud men kortare duration. Vid provtagning 2–2,5 timmar efter påbörjad utfodring skulle häst D bedömas

ha en kraftigare hyperinsulinemi än häst C, medan det i själva verket är häst C som totalt utsätts för en kraftigare insulinrespons med tanke på den långa durationen. Båda dessa hästar lider dock hög risk för att utveckla fång. Figur 1C: Häst E och häst F har under de första 2–2,5 timmarna av den postprandiella perioden en väldigt liknande grad av hyperinsulinemi. Häst F har en avtagande insulinkoncentration efter att ha nått maxnivåer vid 2,5 timmar medan häst E har en fördröjd respons och stiger kraftigt i insulin under de sista 2,5–5 timmarna av den postprandiella fasen. Av dessa två har häst E betydligt högre risk för att utveckla fång än häst F.

### Monitorering vid behandling med SGLT2-hämmare

Hästar som behandlas med SGLT2-hämmare bör monitoreras regelbundet med utfodringstest. Då behandling med SGLT2-hämmare kan leda till viktneidgång och påverkan på fettmetabolismen samt kan orsaka förhöjda levervärden, bör hull och aptit liksom leverparametrar (GLDH, GT, gallsyror) och triglyceridkoncentrationer monitoreras regelbundet. Justeringar i utfodring och dos av läkemedlet kan behöva göras för att balansera effekten mot eventuella biverkningar. Grad av ID liksom svar på insatt behandling är avgörande för om hästen behöver stå på kontinuerlig behandling eller om behandling kan ges under perioder, till exempel under vissa delar av året. Det finns ännu inga studier som har utvärderat och fastställt hur en häst som behandlas med SGLT2-hämmare på ett optimalt sätt bör följas upp vad gäller provtagning liksom hur justeringar i dosering och utfodring bör ske. ■

### REFERENSER

- Durham AE, Frank N, McGowan CM, Menzies-Gow NJ, Roelfsema E, Vervuert I, et al. ECEIM consensus statement on equine metabolic syndrome. *J Vet Intern Med.* 2019;33(2):335-49.
- Frank N, Tadros E. Insulin dysregulation. *Equine Vet J.* 2014;46(1):103-12.
- Asplin KE, Sillence MN, Pollitt CC, McGowan CM. Induction of laminitis by prolonged hyperinsulinaemia in clinically normal ponies. *Vet J.* 2007;174(3):530-5.
- De Laat M, McGowan C, Sillence M, Pollitt C. Equine laminitis: Induced by 48 h hyperinsulinaemia in Standardbred horses. *Equine Vet J.* 2010;42(2):129-35.
- Meier AD, de Laat MA, Reiche DB, Pollitt CC, Walsh DM, McGree JM, et al. The oral glucose test predicts laminitis risk in ponies fed a diet high in nonstructural carbohydrates. *Domest Anim Endocrinol.* 2018;63:1-9.
- Lindåse S, Nostell K, Bröjer J. A modified oral sugar test for evaluation of insulin and glucose dynamics in horses. *Acta Vet Scand.* 2016;58(suppl 1)(1):64.
- Bröjer J, Lindåse S, Hedenskog J, Alvarsson K, Nostell K. Repeatability of the Combined Glucose-Insulin Tolerance Test and the Effect of a Stressor before Testing in Horses of 2 Breeds. *J Vet Intern Med.* 2013;27:1543-50.
- Bamford NJ, Potter SJ, Harris PA, Bailey SR. Breed differences in insulin sensitivity and insulinemic responses to oral glucose in horses and ponies of moderate body condition score. *Domest Anim Endocrinol.* 2014;47:101-7.
- Argo CMG, Curtis GC, Grove-White D, Dugdale AHA, Barfoot CF, Harris PA. Weight loss resistance: A further consideration for the nutritional management of obese Equidae. *Vet J.* 2012;194(2):179-188.
- Treiber KH, Kronfeld DS, Hess TM, Byrd BM, Splan RK, Stanier WB. Evaluation of genetic and metabolic predispositions and nutritional risk factors for pasture-associated laminitis in ponies. *J Am Vet Med Assoc.* 2006;228(10):1538-45.
- Bailey SR, Habershon-Butcher JL, Ransom KJ, Elliott J, Menzies-Gow NJ. Hypertension and insulin resistance in a mixed-breed population of ponies predisposed to laminitis. *Am J Vet Res.* 2008;69(1):122-9.
- Zündorf J, Dingermann T. From cattle, swine, and horse insulin to human insulin: the biotechnology and genetic technology of insulin production. *Pharm Unserer Zeit.* 2001;30(1):27-32.
- Durham AE, Frank N, McGowan CM, Menzies-Gow NJ, Roelfsema E, Vervuert I, et al. ECEIM consensus statement on equine metabolic syndrome. *J Vet Intern Med.* 2019;33(2):335-49.
- Kritchevsky JE, Muir GS, Leschke DHZ, Hodgson JK, Hess EK, Bertin FR. Blood glucose and insulin concentrations

- after alpha-2-agonists administration in horses with and without insulin dysregulation. *J Vet Intern Med.* 2020;34(2):902-8.
15. Karikoski NP, Box JR, Mykkänen AK, Kotiranta VV, Raekallio MR. Variation in insulin response to oral sugar test in a cohort of horses throughout the year and evaluation of risk factors for insulin dysregulation. *Equine Vet J.* 2022;54(5):905-13.
  16. Stewart-Hunt L, Geor RJ, McCutcheon LJ. Effects of short-term training on insulin sensitivity and skeletal muscle glucose metabolism in standardbred horses. *Equine Vet J Suppl.* 2006;36:226-32.
  17. Liburt N, Fugaro M, Wunderlich E, Zambito J, Horohov D, Betancourt A, et al. The effect of exercise training on insulin sensitivity and fat and muscle tissue cytokine profiles of old and young Standardbred mares. *J Equine Vet Sci.* 2011;31(5-6):237-8.
  18. Ungru J, Coenen M, Vervuert I, Blüher M, Raila J, Boston R. Effects of body weight reduction on blood adipokines and subcutaneous adipose tissue adipokine mRNA expression profiles in obese ponies. *Vet Rec.* 2012;171(21):528.
  19. Carter RA, McCutcheon LJ, Valle E, Meilahn EN, Geor RJ. Effects of exercise training on adiposity, insulin sensitivity, and plasma hormone and lipid concentrations in overweight or obese, insulin-resistant horses. *Am J Vet Res.* 2010;71(3):314-21.
  20. Lindåse S, Müller C, Nostell K, Bröjer J. Evaluation of glucose and insulin response to haylage diets with different content of nonstructural carbohydrates in 2 breeds of horses. *Domest Anim Endocrinol.* 2018;64:49-58.
  21. Pratt SE, Geor RJ, McCutcheon LJ. Effects of dietary energy source and physical conditioning on insulin sensitivity and glucose tolerance in standardbred horses. *Equine Vet J Suppl.* 2006;36:579-84.
  22. Pratt-Phillips S, Kutzner-Mulligan J, Marvin R, Brown H, Sykes C, Federico J. The Effect of Feeding Two or Three Meals Per Day of Either Low or High Nonstructural Carbohydrate Concentrates on Postprandial Glucose and Insulin Concentrations in Horses. *J Equine Vet Sci.* 2014;34(11-12):1251-6.
  23. Vervuert I, Klein S, Coenen M. Effects of feeding state on glycaemic and insulinaemic responses to a starchy meal in horses: a methodological approach. *Animal.* 2009;3(9):1246-53.
  24. Udén P. In vitro studies on microbial efficiency from two cuts of ryegrass (*Lolium perenne* cv Aberdart) with different proportions of sugars and protein. *Anim Feed Sci Technol.* 2006;126(1):145-56.
  25. Borgia L, Valberg S, McCue M, Watts K, Pagan J. Glycaemic and insulinaemic responses to feeding hay with different non-structural carbohydrate content in control and polysaccharide storage myopathy-affected horses. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2011;95(6):798-807.
  26. Müller C, Nostell K, Bröjer J. Methods for reduction of water soluble carbohydrate content in grass forages for horses. *Livest Sci.* 2016;186:46-52.
  27. Martinson K, Jung H, Hathaway M, Sheaffer C. The effect of soaking on carbohydrate removal and dry matter loss in orchardgrass and alfalfa hays. *J Equine Vet Sci.* 2012;32(6):332-8.
  28. Müller CE, Nostell K, Bröjer J. Microbial counts in forages for horses—effect of storage time and of water soaking before feeding. *J Equine Vet Sci.* 2015;35(7):622-7.
  29. Ringmark S, Connysson M, Arvidsson K, Segerkvist AJ, Müller CE. Vallfoder till hästar ur ett utfodringsperspektiv – en kunskapsmanställning från 1903-2022. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU. Utgivare Institutionen för husdjurens utfodring och vård. Rapport nr 308. 2023. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/huv/publikationer/rapport-308-vallfoder-till-hastar-ur-ett-utfodringsperspektiv-slutversion-230228.pdf>
  30. McGowan C, Dugdale A, Pinchbeck G, Argo CM. Dietary restriction in combination with a nutraceutical supplement for the management of equine metabolic syndrome in horses. *The Vet J.* 2013;196(2):153-9.
  31. Van Weyenberg S, Hesta M, Buyse J, Janssens G. The effect of weight loss by energy restriction on metabolic profile and glucose tolerance in ponies. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2008;92(5):538-45.
  32. Dugdale A, Curtis G, Cripps P, Harris P, ARGO CMG. Effect of dietary restriction on body condition, composition and welfare of overweight and obese pony mares. *Equine Vet J.* 2010;42(7):600-10.
  33. Hustace JL, Firthman AM, Mata JE. Pharmacokinetics and bioavailability of metformin in horses. *Am J Vet Res.* 2009;70(5):665-8.
  34. Tinworth KD, Edwards S, Harris PA, Sillence MN, Hackett LP, Noble GK. Pharmacokinetics of metformin after enteral administration in insulin-resistant ponies. *Am J Vet Res.* 2010;71(10):1201-6.
  35. Colmer SF, Adams AA, Adam E, Miller R, Stefanovski D, Kulp JC, et al. The effect of pre-dosing with metformin on the insulin response to oral sugar in insulin-dysregulated horses. *Equine Vet J.* 2023;1-8. <https://doi.org/10.1111/evj.13979>
  36. Legere RM, Taylor DR, Davis JL, Bello K, Parker C, Judd RL, et al. Pharmacodynamic effects of pioglitazone on high molecular weight adiponectin concentrations and insulin response after oral sugar in equids. *J equine vet sci.* 2019;32:102797.
  37. Meier A, de Laat M, Reiche D, Fitzgerald D, Sillence M. The efficacy and safety of velagliflozin over 16 weeks as a treatment for insulin dysregulation in ponies. *BMC Vet Res.* 2019;15(1):65.
  38. Meier A, Reiche D, de Laat M, Pollitt C, Walsh D, Sillence M. The sodium-glucose co-transporter 2 inhibitor velagliflozin reduces hyperinsulinemia and prevents laminitis in insulin-dysregulated ponies. *PLoS One.* 2018;13(9):e0203655.
  39. Kellon EM, Gustafson KM. Use of the SGLT2 inhibitor canagliflozin for control of refractory equine hyperinsulinemia and laminitis. *Open Vet J.* 2022;12(4):511-8.
  40. Sundra T, Kelly E, Rendle D. Preliminary observations on the use of ertugliflozin in the management of hyperinsulinaemia and laminitis in 51 horses: A case series. *Equine Vet Edu.* 2022;35:311-320.
  41. Lindåse S, Forslund A, Bergsten P, Bröjer J. Short-term effects of canagliflozin on glucose and insulin responses in insulin dysregulated horses: A randomized, placebo-controlled, double-blind, study. *J Vet Intern Med.* 2023;16906. <https://doi.org/10.1111/jvim.16906>.

# The Nordic Equine Veterinary Congress 2025



Welcome to Iceland March 13.-15.2025!

Among the speakers: Kurt Selberg, Claudia Hartley, Pat McCue, Elin Hernlund, Sue Dyson, Charlotte Hopster-Iversen and many more.



Nevc Iceland 2025