

# Postparturient Hemoglobinüri

Hipofosfatemî

- Fosfor (P), çok sayıda önemli biyolojik fonksiyona sahip bir makromineraldir.
- Kemiklerin ve dişlerin yapısal stabilitesi için gerekli olmanın yanı sıra, hücre zarları (fosfolipitler) ve nükleik asit moleküllerinin yapısında yer alır.
- Ara metabolitleri fosforile etme kapasitesine bağlı olan karbonhidrat ve enerji metabolizması gibi metabolik aktivitede önemli bir rol oynar ve ATP veya fosfokreatin gibi yüksek enerjili fosfat bağlarında oksidasyon sırasında açığa çıkan enerjiyi depolar.
- Fosfor, hemoglobinden oksijen salınımını düzenleyen ve bu nedenle dokulara oksijen iletimi için kritik olan 2,3-DPG'nin ayrılmaz bir bileşenidir.
- İnorganik fosfor (fosfat,  $PO_4$  veya  $P_i$ ) da vücutta önemli bir tampondur.

- Vücutta, fosfor kararlı bir inorganik fosfat (Pi),
- organik fosfat esteri veya
- fosfolipid olarak bulunur.
- Vücut fosforunun en büyük kısmı (toplam vücut fosforunun ~% 85'i) çözünmez bir inorganik fosfat formunda (dihidroksiapatit) kemiğe dahil edilir.
- Kalan kısım büyük ölçüde hücre içi boşlukta (ICS,% 14) bulunurken, toplam vücut fosforunun <% 1'i, kan serumu veya plazmayı içeren hücre dışı boşlukta (ECS) bulunur.
- ECS'de, fosfor ya Pi olarak bulunur, metabolik olarak ilgili fraksiyonudur ya da fosfolipitleri oluşturur.
- Hücre dışı Pi fraksiyonu büyük ölçüde (~% 85) iyonize ( $H_2PO_4^-$  veya  $HPO_4^{2-}$ ) iken,% 10'u protein bağlı ve% 5'i kalsiyum veya magnezyum gibi diğer minerallerle kompleksleştirilmiştir.

- ECS'de Pi'nin konsantrasyonunu yani serumdaki düzeyi sindirim sisteminden Pi alımı ile İdrarda (monogastrik türler), tükürükte (geviş getiren) ve sütte Pi atılımı ve Pi'nin kemikten alınması veya serbest bırakılması arasındaki denge belirler.
- Subnormal serum veya plazma Pi konsantrasyonu olarak tanımlanan hipofosfatemi, azalmış oral fosfor alımı, artmış fosfor kaybı, artmış hücrel fosfor alımı veya bu faktörlerin bir kombinasyonundan kaynaklanabilir.

- Sadece artan fosfor kaybı ve azalan fosfor alımı vücudun fosfor tükenmesiyle ilişkili olduğundan, ICS ve ECS arasındaki fosforun bölümsel kaymaları hücre dışı Pi konsantrasyonunu güçlü bir şekilde etkileyebilir, serum Pi konsantrasyonu fosfor durumunu değerlendirmek için güvenilir olmayan bir parametredir.
- Serum Pi konsantrasyonunun zor yorumlamasına rağmen, veteriner hekimliğinde halen en yaygın kullanılan fosfor durumu ölçümüdür.
- Kan örneği toplanması sırasında veya sonrasında ortaya çıkan hemoliz, RBC'lerden hücre içi fosforun salınmasına neden olur ve bu nedenle hatalı olarak yüksek serum Pi konsantrasyonları verir. Bu nedenle, hemolitik kan numuneleri serum veya plazma Pi konsantrasyonunu belirlemek için kullanılmamalıdır.

- Kronik fosfor eksikliği genellikle yetersiz beslenmenin veya yetersiz fosfor içeriğinin uzun süre boyunca rasyonda olmasından kaynaklanır. Bu, topraktaki düşük fosfor içeriğine sahip kurak bölgelerde otlayan hayvanlarda görülebilir. Fosfor tükenmesi ayrıca, böbrek fosfor atılımının artmasına neden olan fosforun (örn., Fanconi sendromu) veya primer hiperparatiroidizmin bozulmuş renal geri emilimine bağlı kronik böbrek tübüler hastalığından da kaynaklanabilir. Hipofosfatemi kronik böbrek yetmezliği olan atlarda yaygın bir bulgudur.

- Hipofosfatemide ile ilgili akut fosfor kayıpları, laktasyonun başlangıcında yüksek verimli süt ineklerinde iyi bilinen bir sorundur. Laktasyonun başlangıcında meme bezinden ani başlayan fosfor kayıpları süt ineklerinin periparturi hipofosfatemisine katkıda bulunan en önemli faktörler arasındadır. Bununla birlikte, periparturient hipofosfatemide mastektomi yapılan ineklerde de gösterilmiştir. bu da kompartmanlar arası dağılım, bozulmuş bağırsak emilimi veya sindirim veya idrar yolları yoluyla artan kayıplar gibi diğer mekanizmaların bu fenomene katkıda bulunması gerektiğini göstermektedir.
- Fosfor azalması olmayan hipofosfatemide, oral veya parenteral karbohidrat uygulamasından sonra ve glikoz ile kombinasyon halinde artmış hücresel fosfor alımının bir sonucu olarak parenteral insülin uygulamasından sonra ortaya çıkabilir. Alkalemi ve solunumsal alkaloz, hücresel fosfor alımını artırır ve bu nedenle hipofosfatemik bir etkiye sahiptir.

- Postparturient hemoglobinüri, laktasyonun ilk günlerinde yüksek verimli süt ineklerinde görülen nadir durumdur. Sıklıkla ölümcül sonuçlarla akut intravasküler hemoliz ve hemoglobinüri ile karakterizedir.
- klinik belirti ve koşulların, kandaki düşük fosfor seviyeleri veya vücuttaki toplam fosfor tükenmesi nedeniyledir.
- Hipofosfatemî, eritrosit ATP üretimini inhibe eder, bu da eritrositlerde deformasyona neden olur ve hücrelerin fragilitesinde artış gözlenir. PPHb, süt üretiminde önemli bir düşüşe neden olur ve ciddi vakalarda mortalite riski oluşturabilir



- Postparturient hemoglobinüri, dünyada yaygın olarak yüksek verimli süt ineğinde laktasyonun başlangıcında görülen sporadik bir durumdur. Potansiyel ölümcül sonuçlarla birlikte, perakut intravasküler hemoliz ve aneminin gelişmesi ile karakterizedir.
- fosfor tükenmesi veya hipofosfatemisi büyük bir predispoze faktördür. RBC'lerin şiddetli hücre içi fosfor tükenmesinin, RBC'lerin ozmotik frajilitesini arttıracak, intravasküler hemolize yatkınlığa neden olduğu bilinmektedir. Etkilenmiş hayvanlarda belirgin hipofosfatemisi tanısı konmasına rağmen, şiddetli hipofosfatemisi vakalarının çoğu intravasküler hemoliz ile ilişkili değildir, bu da hipofosfatemisinin postparturient hemoglobinüriden sorumlu tek nedensel faktör olmadığını düşündürmektedir. Yeni Zelanda'da bildirilen benzer bir durum, bakır eksikliği ile ilişkili bulunmuştur ve potansiyel olarak RBC'leri oksidatif strese daha duyarlı hale getirmiştir. Diğer potansiyel nedenler hemolitik veya oksidatif bitki toksinleridir.

- Klinik vakalar nadirdir, ancak ortaya çıktığında vaka ölüm oranı yüksektir (% 10 -% 30). Klinik hastalık, hızlı intravasküler hemoliz, şiddetli anemi, taşikardi, halsizlik, koyu kahverengi veya kırmızı idrar ile hemoglobinüri. Süt üretimi hızla düşer. Etkilenen inekler de ateş, ishal ve taşipne olabilir. Hemolitik krizden kurtulan inekler tamamen iyileşmesi birkaç ay sürebilir.
- Subklinik hastalıklarla birlikte iyileşen ineklerde icterus ve artmış eritropoez gelişir.
- Tanı genellikle laktasyonun karakteristik evresi sırasında klinik belirtilerin, özellikle koyu renkli idrarın ve aneminin tanınmasıyla yapılır.

- Hemoglobinüri, idrarın santrifüj ile ve eş zamanlı şiddetli aneminin varlığında teşhis edilebilir.
- Babesia'nın veya Theileria'nın neden olduğu intravasküler hemoliz, kan froti analizi ile hariç tutulabilir ve
- leptospirozis veya baciller hemoglobinüriyi için standart laboratuvar yöntemleri kullanılabilir.
- Toksik bitkileri ve fosfor, bakır ve diğer antioksidanların eksikliğini tanımlamak için teşhis testleri ve yem veya mera analizi yapılabilir.

- Büyük miktarlarda tam kan transfüzyonu, ciddi şekilde etkilenen inekler için en iyi tedavi yöntemidir. kan transfüzyonu mevcut değilse böbrekleri toksik ve anoksik hasara karşı korumak için kristalloid sıvılar yararlı olabilir, ancak intravasküler onkotik basıncın azalması nedeniyle PCV ve total protein konsantrasyonunun izlenmesi gerekmektedir. Monosodyum dihidrojen fosfat (300 mL steril su içinde 60 g) ile parenteral muamele ve bunu takiben her 12 saatte 200-300 g sodyum fosfat tuzu ile oral tedavi hipofosfatemiyi hızlı bir şekilde düzeltmek için uygundur. Altta yatan neden olarak bakır eksikliğinin şüphelenildiği durumlarda bakır glisinat (120 mg kullanılabilir bakır) önerilmiştir. Bu tedavilerin daha fazla hemolizi önlemedeki etkinliği belgelenmemiştir. Mineral eksikliklerinin düzeltilmesi ve bitki toksinlerinin diyetten çıkarılması, nüksetmeyi önlemeye yardımcı olabilir.