

Nemáte jasno v elektrolytech? Problém vyřeší vlastní laboratoř

Jim Irvin, DVM

Je prostou skutečností, že zahrnutí elektrolytů – zejména sodíku (Na^+), draslíku (K^+) a chloridu (Cl^-) – do každého biochemického panelu přidává cenné informace, to však praktičtí veterináři běžně neprovádí. Tento zvyk bohužel způsobuje, že neustále přetrvává nedostatečné pochopení významu elektrolytů. V některých případech mohou být abnormality v hladinách elektrolytů nepatrné a lze je snadno přehlédnout. Navíc u nemocných zvířat se hladiny elektrolytů často mění během několika hodin a v průběhu skladování a přepravy se mohou objevit artefakty, takže možnost monitorovat elektrolyty přímo na pracovišti je zásadní. V ideálním případě by vzorky pro analýzu elektrolytů měly být odebírány do zkumavek s lithium heparinem. Vzorky séra jsou akceptovatelné, ale sérum musí být odděleno od buněk během jedné hodiny, aby se minimalizoval vznik artefaktů. Testování elektrolytů přímo na místě představuje optimální postup veterinární medicíny.

Pravidelné testování elektrolytů pomůže praktickému veterináři lépe docenit jejich význam.

Pravidelné testování elektrolytů pomůže praktickému veterináři lépe docenit jejich význam. Vhodný protokol pro zvýšení využití elektrolytů a zlepšení péče o pacienty je následující:

1. Vyšetření elektrolytů jako součást každého panelu pro předanestetické vyšetření, i u kastrací.
2. Vyšetření elektrolytů jako součást každého preventivního a geriatrického vyšetření.
3. Vyšetření elektrolytů jako součást každého diagnostického panelu pro nemocné nebo neprospívající pacienty.
4. Vyšetření elektrolytů jako součást každého panelu pro terapeutické monitorování léčiv.
5. Vyšetření elektrolytů jako součást každého případu infuzní terapie a jeho časté opakování během léčby.

Stanovení hladin sodíku a chloridu je nezbytné pro plné a přesné posouzení stavu elektrolytů u pacienta. Hladiny sodíku i chloridu jsou zásadní pro zhodnocení některých poruch.

V podstatě by se vyšetření elektrolytů mělo provádět obecně jako součást všech vašich biochemických profilů, jelikož takový protokol odhalí signifikantní počet pacientů se změnami elektrolytů a klinický význam těchto abnormalit. Opakované sledování hodnot elektrolytů u zdravých i nemocných zvířat se stává skvělým výukovým nástrojem.

Zatímco hladiny draslíku jsou velmi významné, stanovení hladin sodíku a chloridu je nezbytné pro přesné posouzení stavu elektrolytů u pacienta a zásadní pro zhodnocení některých poruch.

Draslík (K^+)

Draslík je hlavní intracelulární kationt. Je neselektivně absorbován ze střevního traktu a jeho hladina regulována ledvinami, přičemž aldosteron napomáhá renální exkreci. Sledování hodnot draslíku je zásadní pro posouzení pacientů s nechutenstvím, zvracením, průjmem, neuromuskulární slabostí a těch s bradykardií nebo arytmií.

Hypokalémie neboli nízká hladina draslíku se může objevit s delším nechutenstvím, tekutinovou terapií, podáváním diuretik, hyperaldosteronismem, gastrointestinálními a močovými ztrátami.

Hypokalémie může způsobit svalovou slabost (včetně ventroflexe krku u koček), nechutenství, letargii, polyurii a polydipsii. Hypokalémii je poměrně častá u starších koček.

V ideálním případě by vzorky pro analýzu elektrolytů měly být odebírány do zkumavek s lithium heparinem. Vzorky séra jsou akceptovatelné, ale sérum musí být odděleno od buněk během jedné hodiny, aby se minimalizoval vznik artefaktů.

V rámci autorovy veterinární praxe bylo při ročním screeningu preventivní péče zhodnoceno 924 koček pomocí biochemického panelu zahrnujícího vyšetření elektrolytů a celkového krevního obrazu. Hypokalémie byla objevena u 26 % koček. Navíc bylo zjištěno, že 35 % koček začalo v průběhu následujících 12 měsíců trpět azotémií a že se toto procento v průběhu dalších 12 měsíců dále zvyšovalo.¹ Pozorování tohoto vývoje hypokalémie je možné pouze tehdy, pokud se v rámci praxe provádí pravidelné vyšetření krve starších pacientů, a to včetně elektrolytů.

¹ Irvin J. Do tests first: Presurgical blood work may eliminate a variety of surprises. DVM in Focus. November 1, 2003.

Hyperkalémie neboli vysoká hladina draslíku vzniká tehdy, když je příjem draslíku vyšší než jeho ztráty. Často se objevuje při sníženém vylučování draslíku močí, např. při obstrukci uretry nebo uroabdomenu a při anurickém nebo oligurickém selhání ledvin. Draslík může být zvýšen i v důsledku artefaktů, a to při hemolýze, trombocytóze, dlouhodobým kontaktem s červenými krvinkami u některých pacientů a neúmyslným odběrem do EDTA zkumavky (fialový uzávěr). Hyperkalémie může mít za následek neuromuskulární slabost, bradykardii a elektrokardiografické abnormality

Sodík (Na+)

Sodík je hlavní extracelulární iont, který tvoří 95 % osmoticky aktivních rozpuštěných látek. Koncentrace sodíku a výsledná extracelulární tekutina jsou primárně regulovány upravením rovnováhy tělesných tekutin. Vasopresin neboli antidiuretický hormon reguluje vylučování vody ledvinami a mechanismus žízně reguluje příjem vody.

Hyponatrémie neboli nízká hladina sodíku se může objevit při selhání ledvin, nefrotickém syndromu, gastrointestinálních ztrátách, ztrátách do tzv. třetího prostoru, městnavém srdečním selhání, jaterní cirhóze, podávání diuretik, psychogenní polydipsii a hypoadrenokorticismu. Klinické příznaky hyponatrémie jsou výsledkem jak závažnosti hyponatrémie, tak rychlosti poklesu hladiny sodíku. Příznaky zahrnují letargii, slabost, zvracení a zmatenost. S rychle se rozvíjející nebo těžkou hyponatrémií se mohou objevit mnohem významnější neurologické dysfunkce zahrnující záchvaty křečí, otupělost a kóma.

Hypernatrémie neboli vysoká hladina sodíku se může objevit při nízkém příjmu vody, diabetu insipidu, vysokých ztrátách vody vypařováním z kůže a dýchací soustavy a ztrátách tekutin s obsahem sodíku bez odpovídající náhrady vody (např. diabetes mellitus, osmotická diuréza, postobstruktivní diuréza a gastrointestinální ztráty). Klinické příznaky hypernatrémie mohou, v závislosti na závažnosti hypernatrémie, zahrnovat polydipsii, slabost, depresi, svalové fascikulace, záchvaty křečí a kóma.

Chloridy (Cl-)

Chloridy jsou nejčastějším extracelulárním aniontem. I když v minulosti nebyl chloridům přisuzován velký význam, jsou velmi důležité pro celkové posouzení elektrolytů a acidobazického stavu pacienta. Chloridy jsou důležité pro zachování osmolality a podílí se na regulaci acidobazického stavu. Klíčovou roli v regulaci hladiny chloridů hrají ledviny. Kon-

centrace chloridů jsou často shodné s koncentracemi sodíku s tím, že koncentrace chloridů narůstá nebo klesá pro-porcionálně vzhledem ke koncentracím sodíku, což odráží změny v rovnováze tělesných tekutin. Pokud se koncentrace chloridů a sodíku nemění souběžně, veterinární lékař by měl zaměřit pozornost na možnost onemocnění způsobující nadměrné ztráty sodíku vzhledem ke chloridům nebo nadměrné ztráty chloridů vzhledem k sodíku a rovněž poruchy acidobazické rovnováhy.

Testování elektrolytů by mělo být součástí každého předanestetického vyšetření, protože nerovnováhy elektrolytů mohou vyvolat další zdravotní rizika, včetně arytmií, které by mohly být výrazně zhoršeny předoperační medikací a anestetiky, potenciálně s fatálními následky.

Hypochlorémie neboli nízká hladina chloridů se může objevit při zvracení žaludečního obsahu, hypoadrenokorticismu, léčbě diuretiky, metabolické alkalóze, chronické respirační acidóze a nefropatii se ztrátou solí. Pokud míra hypochlorémie převyšuje stupeň hyponatrémie můžeme předpokládat selektivní ztrátu chloridů, tak jak nastává např. u pacientů se zvracením žaludečního obsahu.

Hyperchlorémie neboli vysoká hladina chloridů se může objevit při nízkém příjmu vody, diabetu insipidu, při vysokých ztrátách vody vypařováním z kůže a dýchacích cest, diabetu mellitu, osmotické diuréze, postobstruktivní diuréze, chronické respirační alkalóze a hyperchloremické metabolické acidóze (renální tubulární acidóza nebo průjem s gastrointestinální ztrátou hydrogenuhličitanu). Tekutinová terapie roztoky jako je např. 0,9% chlorid sodný a Ringerův laktát je další častou příčinou hyperchlorémie u hospitalizovaných pacientů. Falešně zvýšená hladina chloridů může být také důsledkem podání bromidu draselného.

Předanestetické vyšetření

Testování elektrolytů by mělo být součástí každého předanestetického vyšetření, protože nerovnováhy elektrolytů mohou vyvolat další zdravotní rizika, včetně arytmií, které by mohly být výrazně zhoršeny předoperační medikací a anestetiky, potenciálně s fatálními následky. Vzhledem k tomu, že se u zdravých pacientů podstupujících chirurgický zákrok doporučuje nepodávat potravu a vodu 12 hodin před chirurgickým zákrokem (kastrace nebo stomatologický zákrok) může se objevit dehydratace a nerovnováha elektrolytů, zejména u

Vyšetření elektrolytů může veterinárnímu lékaři poskytnout cenné diagnostické informace, stejně jako důležité údaje pro sledování léčebného protokolu.

menších plemen psů. U nemocných pacientů podstupujících chirurgický zákrok (cizí těleso/střevní obstrukce) může nastat vážnější situace, protože v době, kdy většina pacientů dorazí do ordinace, je docela pravděpodobné, že zvraceli a nepřijímali potravu ani pití po dobu několika dní. Znalost stavu elektrolytů umožňuje zvolit vhodné anestetikum, stejně jako infuzní terapii pro každého pacienta individuálně na základě jeho potřeb, což může minimalizovat rizika a urychlit proces zotavení.

Preventivní péče u starších pacientů

Vyšetření elektrolytů jako součást panelů preventivní péče u starších pacientů má několik výhod. Za prvé, poskytne jisté pochopení normálních hodnot. Za druhé, umožňuje stanovení bazální hladiny a trendů u jednotlivých pacientů. Za třetí, může umožnit včasné odhalení nemoci. Změny elektrolytů jsou často nepatrné, avšak potenciálně významné. Například hypokalémii lze často zjistit při provádění rutinních panelů preventivní péče pro starší pacienty, zejména u koček. Tyto kočky mohou vykazovat nedostatek draslíku před tím, než se u nich rozvine azotémie. Zjištění těchto nízkých hladin může být pro lékaře vodítkem pro doporučení ohledně diety nebo suplementace.

Onemocnění

Hodnoty elektrolytů mohou poskytnout veterinárnímu lékaři cenné diagnostické informace stejně jako důležité údaje pro sledování léčebného protokolu. Např. vysoká hladina draslíku u pacienta s azotémií značí obstrukci močových cest nebo těžkou renální insuficienci. Naopak nízká hladina draslíku může znamenat závažnější chronický stav ledvin, jako např. chronické selhání ledvin u geriatrické kočky. Někdy poskytnou změny elektrolytů silné vodítko k určení diagnózy. Nález nízké hladiny sodíku spolu s vysokou hladinou draslíku významně naznačuje existenci Addisonovy choroby.

Pravidelné hodnocení hladin elektrolytů je nesmírně důležité při managementu léčby chronického onemocnění ledvin, srdečních poruch, endokrinních poruch a gastrointestinálních poruch, stejně jako u pacientů s intenzivní péčí. Úprava léčebné a dietní terapie může záviset na stavu elektrolytů pacienta. Znalost hladiny elektrolytů je zásadní pro informované a optimální rozhodnutí o léčbě týkající se fluidní

terapie. Jakmile byla zahájena fluidní terapie, je nezbytné elektrolyty neustále sledovat. Hladiny elektrolytů budou muset být kontrolovány opakovaně po celou dobu léčby až několikrát denně, a to zejména v kritických případech. V těchto situacích je pro odpovídající monitorování pacienta vlastní testování elektrolytů na pracovišti nutností.

Monitorování farmakoterapie

Velký význam má monitorování hladiny elektrolytů při podávání některých léků. Léky běžně užívané k léčbě srdečních onemocnění, artritidy, Addisonovy choroby a onemocnění ledvin, ty všechny vyžadují sledování hladin elektrolytů. Např. pravidelné stanovení hladin draslíku a sodíku se používá k úpravě dávky při substituční léčbě mineralokortikoidy u psů s Addisonovou chorobou.

Závěr

Stanovení hladin elektrolytů poskytuje cenné informace jak pro diagnózu, tak pro monitorování léčby. Navíc bude pomáhat lepšímu pochopení a docenění hladin elektrolytů a jejich role v profilování diagnostické a preventivní péče. Hodnoty elektrolytů se mohou rychle měnit, proto je nezbytné jejich časté monitorování. Analýza provedená přímo na místě bude nej přesnější a poskytne nejvíce informací. Hodnoty elektrolytů získané další den z referenční laboratoře mají mnohem menší hodnotu.



Jim Irvin, DVM

Dr. Irwin vystudoval veterinární lékařství na Purdue University v roce 1971 a po více než 35 let působil jako praktický veterinární lékař pro malá zvířata. Více než 20 let také vlastní a vede tři své praxe v St. Louis, Missouri.

IDEXX Zákaznická podpora

Tel CZ: 239.018.034
CS-Czech@idexx.com
www.idexx.eu/czech

Tel SK: 0/268.622.417
CS-Slovakia@idexx.com
www.idexx.eu/slovakia

IDEXX Laboratories Slovakia s.r.o.

Lazaretská 8,
811 08 Bratislava,
Slovensko

IDEXX Laboratories s.r.o.

Klimentská 1216/46,
110 00 Praha 1,
Česká republika