

STATISTIKA 2024/25, VAJE 9

VB, BF

- Lee in soavtorji (J Vet Intern Med - 2012) so v članku *Prognostic factors and prognostic index for cats with acute kidney injury* preučevali mačke z akutno odpovedjo ledvic (*acute kidney injury, AKI*). Primerjali so mačke, ki so preživele vsaj 20 dni po AKI (*survival group*) s tistimi, ki so umrle (*nonsurvival group*). Za vsako mačko so imeli demografske podatke in laboratorijske meritve ob času, ko se je pojavila AKI.

Oglejte si tabelo z opisnimi merami za laboratorijske spremenljivke.

Table 2. Laboratory values at time of first examination for the survival and nonsurvival groups of cats with acute kidney injury.

Variable	Survival Group	Nonsurvival Group	P Value**
Hb ^b (g/dL)	14.9 (2.9); n = 21	12.1 (3.1); n = 44	.06
PCV ^a (%)	50 (28–70); n = 21	43.25(29–63); n = 44	<.05
WBC ^a (μL)	26700 (7900–45900); n = 21	17700 (4200–74400); n = 44	<.05
RBC ^a (10 ⁶ /μL)	10.74 (5.9–14.3); n = 21	8.0 (4.8–18.2); n = 44	<.05
SUN ^a (mg/dL)	193.5 (36.3–313.3); n = 25	238.2(93–400.6); n = 45	.14
Creatinine ^a (mg/dL)	6.6 (2.0–29.8); n = 25	9.5 (2.0–33.5); n = 45	.07
SUN/Creatinine ratio ^a	23.1 (9–93.2); n = 25	21.7 (5.7–107.3); n = 45	.97
AST ^a (U/L)	39 (17.8–271); n = 21	53 (12–249); n = 41	.47
ALT ^a (U/L)	56.1 (18.2–287.9); n = 21	56 (13.7–581.5); n = 41	.9
LDH ^a (IU/L)	439 (152–1774); n = 21	252.5 (51–1153); n = 42	<.05
CK ^a (mg/dL)	559 (121–6354); n = 21	368 (48–4477); n = 42	.26
Albumin ^b (g/dL)	4.2 (0.8); n = 21	3.6 (0.7); n = 42	<.005
A/G ratio ^b	1.26 (0.3); n = 21	1.05 (0.3); n = 42	<.05
Calcium ^b (mg/dL)	9.2 (1.0); n = 10	9.2 (1.8); n = 27	.82
ALP ^a	36 (13–190); n = 21	27 (11–219); n = 42	.651
Phosphorus ^b (mg/dL)	14 (5.9); n = 10	15 (5.7); n = 28	.504
Chloride ^a (mEq/L)	101.2 (82–160); n = 15	114 (88–156); n = 25	.09
Glucose ^a (g/dL)	198 (120–309); n = 20	147 (32–375); n = 43	<.005
Total protein ^b (g/dL)	7.6 (1.1); n = 22	7.3 (1.3); n = 42	.28
Sodium ^a	144.1 (130–198); n = 15	150 (116–199); n = 25	.14
Potassium ^a (mEq/L)	4.2 (3.1–9.9); n = 14	4.6 (1.5–10); n = 24	.77
DSUN	159.6 (–79.6–273); n = 22	52.9 (–30.7–203); n = 16	<.05
DCreatinine	5.2 (–1.8–7.5); n = 22	1.3 (–1.5–27.5); n = 15	<.05

^aData are median (the limit of overall range) and compared by Mann–Whitney *U* test.

^bData are mean (SD) and compared by Student's *t*-test.

***P* < .05 is considered significant.

ALT Alanine aminotransferase, AST Aspartate transaminase, SUN Blood urea nitrogen, CK Creatinine kinase, Hb Hemoglobin, LDH Lactate dehydrogenase, PCV Packed cell volume, WBC White blood cells.

- Osredotočite se na spremenljivko Phosphorus. Oglejte si tabelo, ki povzame rezultate za to spremenljivko.

Vrednost	Survival group (S)	Nonsurvival group (NS)
\bar{x}	14 mg/dL	15 mg/dL
<i>s</i>	5.9 mg/dL	5.7 mg/dL
<i>n</i>	10 mačk	28 mačk

- S katerim statističnim testom so dobili vrednost *p*?
- Kaj je bil namen analize?
- Kaj so lahko zaključili?
- Kaj pomeni opomba ** v tabeli: *P* < 0.05 is considered significant?
- Sami ponovite analizo.

Populacija	Mačke z akutno odpovedjo ledvic
Vzorec	38 mačk z akutno odpovedjo ledvic
Raziskovalno vprašanje	Ali je povprečna vrednost fosforja v populaciji mačk z AKI, ki preživijo vsaj 20 dni po AKI (<i>skupina S</i>), različna od povprečne vrednosti v populaciji mačk, ki živijo manj kot 20 dni po AKI (<i>skupina NS</i>).
Statistični test	
Ničelna domneva	
Alternativna domneva	
Testna statistika	$t = \frac{(\bar{x}_{NS} - \bar{x}_S) - (\mu_{NS} - \mu_S)}{s\sqrt{\frac{1}{n_{NS}} + \frac{1}{n_S}}}$ <p>NS: nonsurvival, S: survival group. \bar{x}: vzorčno povprečje, μ: populacijsko povprečje, n: velikost vzorca. s je skupni vzorčni standardni odklon $s = \sqrt{\frac{s_{NS}^2 + s_S^2}{2}}$</p>
Vrednost testne statistike ob veljavni ničelni domnevi	$t = \frac{(\bar{x}_{NS} - \bar{x}_S) - (\mu_{NS} - \mu_S)}{s\sqrt{\frac{1}{n_{NS}} + \frac{1}{n_S}}}$
Porazdelitev testne statistike ob veljavni ničelni domnevi	

Vsebinski sklep je (izberite)

- podatki kažejo, da je v populaciji mačk z AKI, ki preživijo vsaj 20 dni po AKI, povprečna vrednost fosforja manjša kot v populaciji mačk z AKI, ki živijo manj kot 20 dni po AKI.
- na podlagi podatkov ne moremo zaključiti, da je povprečna vrednost fosforja različna v populaciji mačk z AKI, ki preživijo vsaj 20 dni po AKI in v populaciji mačk z AKI, ki živijo manj kot 20 dni po AKI.
- na podlagi podatkov lahko zaključimo, da sta povprečni vrednosti fosforja v populaciji mačk z AKI, ki preživijo vsaj 20 dni in v populaciji mačk z AKI, ki živijo manj kot 20 dni po AKI, enaki.

g Oglejte si še enkrat tabelo 2. Navedite eno spremenljivko za katero so dokazali, da obstaja razlika med populacijama (pri stopnji tveganja $\alpha = 0.05$)?

2. Znanstveniki so na dveh različnih lokacijah (A in B) ugotavljali količino žvepla (x) v smrekovih iglicah (merjeno v mg/m^3). Na lokaciji A so slučajno izbrali 90 smrek in dobili $\bar{x} = 12.3$ in $s^2 = 79.6$. Na lokaciji B so prav tako slučajno izbrali 90 smrek in dobili $\bar{x} = 16.1$ in $s^2 = 162.1$. Pri stopnji značilnosti $\alpha = 0.05$ preverite domnevo, da je povprečna količina žvepla v smrekovih iglicah na lokaciji B večja kot povprečna količina žvepla v smrekovih iglicah na lokaciji A.
3. Izveden je bil poskus kaljivosti sort A in B. Pri sorti A je od 150 semen skalilo 87 semen, pri sorti B je od 100 semen skalilo 33 semen. Pri $\alpha = 0.05$ preverite domnevo, da je kaljivost sorte A boljša od kaljivosti sorte B.
4. Raziskovalci so proučevali obstojnost jetrne paštete, če jo vzamemo iz pločevinke in postavimo za 4 dni v hladilnik. V poskusu smo imeli 200 pločevink od proizvajalca A in 180 pločevink od proizvajalca B. Po 4 dneh je bilo od proizvajalca A pokvarjenih 16 pločevink, od proizvajalca B pa 21 pločevink. Pri stopnji značilnosti 0,05 preverite domnevo ali je obstojnost paštete različna.