

Pregled podudarnosti citopatoloških i histopatoloških dijagnoza od istovjetnih lezija sa Zavoda za veterinarsku patologiju od 2009. do 2016. godine



Review of the congruence between cytopathological and histopathological diagnoses of archived cases, from 2009 to 2016 at the Department of Veterinary Pathology, Zagreb

Dvorščak, M.^{1*}, M. Hohšteter², I. C. Šoštarčić-Zuckermann²

¹ Maja Dvorščak, dr. med. vet., Pliva d.o.o., Teva Periodic reports & risk management Centre (TPC)

² izv. prof. dr. sc. Marko Hohšteter, doc. dr. sc. Ivan - Conrado Šoštarčić - Zuckermann, Zavod za veterinarsku patologiju, Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

*e-mail: maja.dvorscak@gmail.com

Sažetak

Citološka se pretraga rutinski primjenjuje u kliničkom radu zbog svoje učinkovitosti, brzine i jednostavnosti. Patohistološka je pretraga složenija, zahtijeva više vremena za pripremu preparata, ali je ona zlatni standard u analizi arhitekture tkiva. Obje se metode provode na Zavodu za veterinarsku patologiju, no dosad nije ispitivana razina njihove podudarnosti za istovjetne lezije. Pretragom arhive Zavoda za veterinarsku patologiju pronađeni su svi slučajevi (parovi) citoloških i histoloških pretraga od istovjetnih lezija u razdoblju od 2009. do 2016. godine, ukupno 251 slučaj. Statistički je analizirana ispravnost i korisnost citoloških slučajeva u odnosu na histološke. Ne uključujući nedostatne slučajeve (20,7 %), 80,4 % slučajeva pokazuje potpunu ili djelomičnu podudarnost, a 19,6 % nepodudarnost. Većina je uzoraka bila upravo iz područja kože (50,6 %), u kojemu je 20,5 % dijagnoza činio mastocitom, dok su ostale dijagnoze činile 79,5 %. Rezultati su pokazali 96,6 % podudarnosti za mastocitom, neovisno o sustavu. Takvi su rezultati podjednaki onima dobivenima u sličnim istraživanjima, i u humanoj i u veterinarskoj medicini. Istraživanje je pokazalo visoku razinu podudarnosti između citopatoloških i histopatoloških dijagnoza te je dokazalo da je citopatološka pretraga, koja se nadopunjuje s histopatološkom pretragom, vrlo važna i korisna inicijalna i orijentacijska pretraga u klasificiranju kožnih lezija domaćih životinja.

Abstract

Cytological examination is routinely applied in clinical work because of its efficiency, speed and simplicity. Histological examination is more complex, and requires more time for specimen preparation, but it is the gold standard for analysing tissue architecture. Both methods are performed by the Department of Veterinary Pathology of the Faculty of Veterinary Medicine University of Zagreb, but the rate of congruency between those methods has not yet been investigated. The Department archives were searched for all cases (pairs) that underwent both cytological and histological examination of the same lesion, between 2009 and 2016, that is, altogether 251 cases. Statistical analysis of the accuracy and efficiency of cytological cases in relation to histological cases was conducted. With indecisive (non-diagnostic) cases excluded (20.7 %), the rate of complete or partial congruency between cytological and histological diagnosis was 80.4 %, and the rate of non-con-

Ključne riječi: citološka pretraga, histološka pretraga, analiza podudarnosti, koža

Key words: cytological examination, histological examination, compatibility analysis, skin

gruency was 19.6%. The majority of samples were taken from the skin region (50.6 %), where 20.5 % were mastocytomas, in comparison to other lesions which altogether accounted for 79.5 % of lesions. The results showed 96.6% congruency in mastocytoma cases, regardless of the region. The results are similar to those obtained in comparable research, in both human and veterinary medicine. This research showed a high rate of congruency between cytological and histological diagnosis and cytological examination was shown (supplemented by histological examination) to be a very important and useful screening method in the classification of skin lesions in domestic animals.

UVOD

Citološka se pretraga rutinski primjenjuje u kliničkom radu kao dijagnostički postupak koji uvelike pomaže u trijaži pacijenata. Uzorci se uzimaju punkcijom tankom iglom (*fine-needle aspiration*; FNA), izravnim otiskom ispitivanog tkiva na predmetno stakalce, ljuštenjem (struganjem) površine tkiva kiretom, skalpelom ili četkicom i uzimanjem obrisaka s vlažnih površina štapićem s vatom. Iako je jednostavna, brza (rezultati isti dan ili za nekoliko sati) i jeftina za izvođenje, često je nedovoljna kao konačna i jedina dijagnostička metoda te se nadopunjuje s biopsijom iste lezije, radi histološke potvrde ili demantiranja citološke dijagnoze te određivanja prognoze bolesti i odabira odgovarajuće terapije. Patohistološka je pretraga složenija, zahtijeva nekoliko dana za pripremu i fiksaciju uzoraka, ali je znatno preciznija od citološke pretrage. Ona je zlatni standard za analiziranje arhitekture tkiva i utvrđivanje, primjerice, margina novotvorina.

Citologija i histopatologija komplementarni su dijagnostički postupci. Oni odražavaju ravnotežu između manjega stupnja invazivnosti pri prikupljanju uzoraka citološkim postupkom i veće količine informacija koja je dostupna radi mogućnosti procjene arhitekture tkiva histopatološkom pretragom (Meinkoth i sur., 2008.).

Citološka interpretacija sadržaja dobivenog metodom FNA ne daje uvijek točnu dijagnozu, ali može prikazati radi li se o upalnom procesu ili neoplaziji (Matičić, 2009.). Citološka dijagnostika novotvorina (tumora) grubo se svodi na razlikovanje jesu li stanice u uzorku tkiva mezenhimnog ili epitelnog podrijetla (Beck, 2012.), s druge je pak strane (uz rijetke iznimke) histopatološka pretraga zlatni standard za određivanje tipa, margina te često i stupnjevanje malignosti tumora.

Histopatologija također omogućuje vizualizaciju neovaskularizacije i određivanje odnosa strukture tumorskog tkiva prema krvnim žilama, što je potrebno za procjenjivanje, primjerice, sarkoma mekoga tkiva, što citologija, kao subjektivna metoda koja zahtijeva poznavanje veličine i oblika lezije, ne može zadovoljiti (Stromberg i Meuten, 2016.).

Dosadašnja istraživanja, koja su uspoređivala rezultate citološke i histološke pretrage, davala su raznoliku razinu podudarnosti, te su se razlikovala prije svega s obzirom na to radi li se o humanim ili veterinarskim slučajevima te s obzirom na sustav koji se obrađuje (Lima i sur., 2014.; Edwin i sur., 2017.; Frederiksen i sur., 2015.; Grimes i sur., 2017.; Ghisleni i sur., 2006.).

U ovom se radu po prvi put na području Republike Hrvatske u veterinarskoj medicini sustavno uspoređuju rezultati citološke i histopatološke pretrage.

MATERIJALI I METODE

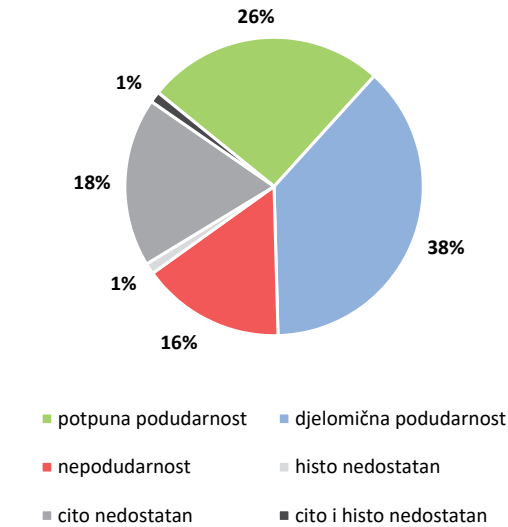
Obavljena je analiza baze podataka sa Závoda za veterinarsku patologiju Veterinarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Prikupljeni su podaci o pacijentima kojima su uzeti uzorci određene lezije za citološku te zatim i za histopatološku pretragu, u razdoblju od 1. siječnja 2009. do 1. siječnja 2016. godine. Uzimale su se u obzir citološke dijagnoze lezija kojima je stanični materijal izdvojen punkcijom (FNA). Navedeni su podaci sadržavali informacije o imenu vlasnika, vrsti, pasmini, spolu i nazivu životinje, zatim datum provođenja određene pretrage, broj pretrage i naziv dijagnosticiranog patološkog stanja. Ti su podaci višestruko provjereni te su izbačeni svi parovi koji nisu zadovoljavali prethodno navedene uvjete (redosljed pretra-

ga, vremenski raspon). Pritom je dobiven broj od 502 uzorka, odnosno 251 uzorka, na kojima je kronološki prvo odrađena citološka pretraga i 251 odgovarajućeg uzorka, na kojemu je potom odrađena histopatološka pretraga, dakle ukupno 251 par (slučaj). Svakom su paru (slučaju) uspoređene citopatološka i histopatološka dijagnoza te su kategorizirani prema podudarnosti u jednu od sljedećih kategorija: potpuna podudarnost, djelomična podudarnost, citološki nedostatan, histološki nedostatan, citološki i histološki nedostatan, nepodudarnost. Slučajevima je također dodana lokacijska oznaka lezije prema sustavu iz kojega je potekla. Svi su kategorizirani slučajevi podlegli jednostavnoj statističkoj obradi čiji su rezultati predstavljeni u odgovarajućim tablicama i grafovima u programu Excel.

REZULTATI

U ovom su istraživanju najbrojnije životinjske vrste bile: pas 83,3 % (209 slučajeva), zatim mačka 11,2 % (28 slučajeva), a ostalih životinjskih vrsta (ptica, tvor, kunić, gušter, srdać, zamorčić) bilo je 5,5 % (14 slučajeva).

Slučajevi su daljnjom obradom podijeljeni prema lokaciji uzorkovane lezije (sustav) te se ustanovila podudarnost citopatoloških i histopatoloških dijagnoza. Najprije se analizirala po-



Grafikon 1. Prikaz podudarnosti citopatoloških i histopatoloških dijagnoza analiziranih slučajeva

dudarnost ne uzimajući u obzir sustav (grafikon 1), a rezultati su bili sljedeći: potpunu podudarnost pokazalo je 65 slučajeva (25,9 %), djelomičnu podudarnost 95 (37,85 %), nedostatnih je bilo 52 (20,71 %), a nepodudarnost su pokazala 52 slučaja (20,71 %). Od nedostatnih slučajeva, najviše je bilo citološki nedostatnih, i to 46 (88,4 %), zatim histološki nedostatnih 3 (5,8 %) i citološki i histološki nedostatnih 3 (5,8 %). Izuzmu li se nedostatni slučajevi, 80,4 % slučajeva pokazuje potpunu ili djelomičnu podudarnost, a 19,6 % nepodudarnost.

Tablica 1. Podudarnost citopatološke i histopatološke dijagnoze kod analiziranih slučajeva po sustavima

Sustav	ukupno slučajeva	potpuna podudarnost	djelomična podudarnost	potpuna + djelomična podudarnost	nepodudarnost	nedostatni
koža u širem smislu	153	43 (28,1 %)	55 (35,9 %)	98 (64 %)	24 (15,7 %)	31 (20,3 %)
koža u užem smislu	127	40 (31,5 %)	44 (34,6 %)	84 (66,1 %)	16 (12,6 %)	27 (21,2 %)
limfni čvor	18	6 (33,33 %)	3 (16,67 %)	9 (50 %)	3 (16,67 %)	6 (33,34 %)
mliječna žlijezda	16	1 (6,25 %)	11 (68,75 %)	12 (75 %)	1 (6,25 %)	3 (18,75 %)
usna šupljina	15	4 (26,67 %)	3 (20 %)	7 (46,67 %)	3 (20,00 %)	5 (33,33 %)
nosna šupljina	9	1 (11,11 %)	4 (44,44 %)	5 (55,55 %)	1 (11,11 %)	3 (33,33 %)
slinska žlijezda	7	0	4 (57,14 %)	4 (57,14 %)	3 (42,86 %)	0
ostalo	33	10 (30,3 %)	15 (45,45 %)	25 (75,75 %)	4 (12,12 %)	4 (12,12 %)

Tablica 2. Odnos podudarnosti i nepodudarnosti citopatoloških i histopatoloških dijagnoza kroz sustave

Sustav	Podudarnost	Nepodudarnost
koža u širem smislu	98 (80,3 %)	24 (19,7 %)
koža u užem smislu	84 (84 %)	16 (16 %)
limfni čvor	9 (75 %)	3 (25 %)
mliječna žlijezda	12 (92,3 %)	1 (7,7 %)
usna šupljina	7 (70 %)	3 (30 %)
nosna šupljina	5 (83,3 %)	1 (6,7 %)
slinska žlijezda	4 (57,1 %)	3 (42,9 %)
ostalo	25 (86,2 %)	4 (13,8 %)

Zatim je analizirana podudarnost po sljedećim sustavima: dišni i probavni sustav, jetra, kost, koža, potkožje, uška, šapa, rep, perianalno područje, limfni čvor, mišić, mliječna žlijezda, nosna šupljina, pluća, prepucij, probavni sustav, skrotum, slezena, slinska žlijezda, spojnica, štitnjača, testis, trbušna šupljina, usna šupljina, vagina, zglob i zračne vrećice. Sustavu „koža“ dodijeljeno je ime „koža u užem smislu“, budući da su lezije lokacijski bile smještene na epidermisu i dermisu, a oformljen je sustav „koža u širem smislu“ u koji su ubrojani slučajevi kojima su uzorci uzeti iz potkožja, uške, šape, repa i perianalnog područja, za koje je moguće da lezije zahvaćaju i kožu u užem smislu i druge strukture. Ako je brojnost slučajeva po određenom sustavu prelazila brojku 6, analizirana je podudarnost za svaki takav sustav pojedinačno, dok su sustavi za koje je brojnost slučajeva bila ispod 6 analizirani grupno pod nazivom „ostalo“. Sustav s najviše slučajeva, „koža u širem smislu“, sadržava ukupno 153 slučaja od kojih; 43 slučaja potpune podudarnosti (28,1 %), 55 slučajeva djelomične podudarnosti (35,9 %), a suma potpune i djelomične podudarnosti iznosila je 98 slučajeva (64 %), nepodudarnost 24 (15,7 %), a nedostatnih je slučajeva bilo 31 (20,3 %). Ostali su podaci vidljivi u tablici 1.

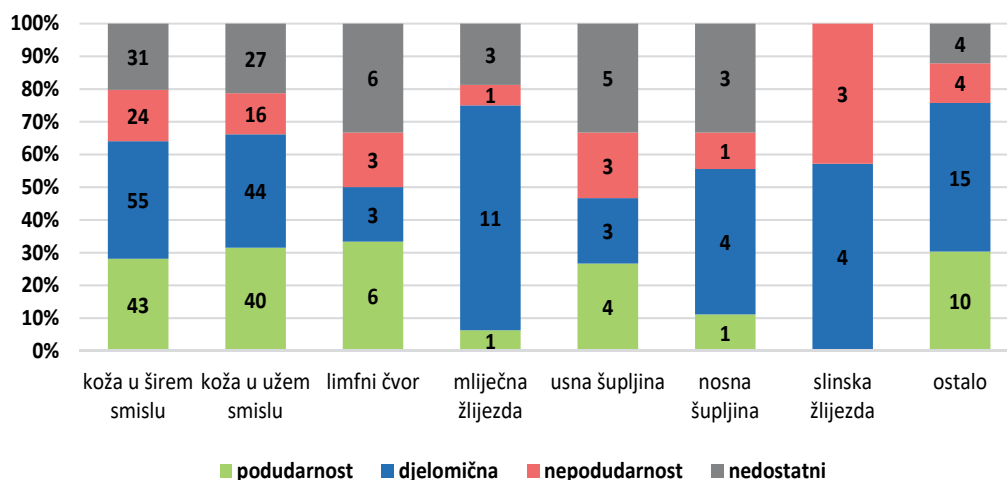
Izuzimanjem onih slučajeva koji su se pokazali kao nedostatni te spajanjem slučajeva koji su se u potpunosti podudarali s onima koji su se djelomično podudarali u jednu skupinu pod

nazivom „podudarnost“ dobiveni su podaci koji su prikazani u tablici 2.

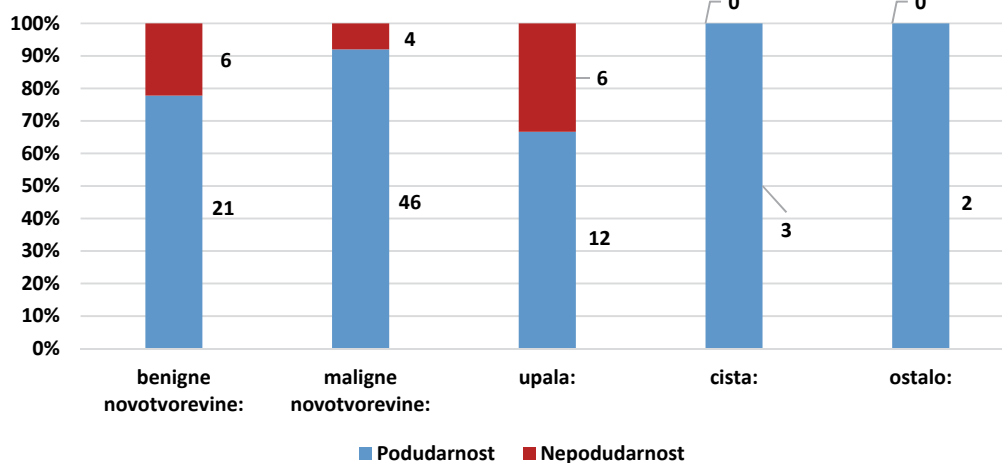
Analizom histopatoloških dijagnoza slučajeva koji su se potpuno podudarali (65 slučajeva), dobiveni su sljedeći podaci: potpunu je podudarnost pokazalo 39 malignih novotvorina (60 %), 11 upala (16,9 %), 9 benignih novotvorina (13,9 %), 5 limfnih čvorova (7,7 %) i 1 hematom (1,5 %).

Sustav „koža u užem smislu“ dalje je obrađen te su slučajevi podijeljeni u skupine prema dodijeljenim histopatološkim dijagnozama. Nazivi skupina su: benigne novotvorine (42 slučaja), maligne novotvorine (55 slučajeva), upala (20 slučajeva), cista (7 slučajeva), ostalo (2 slučaja). Analizirana je podudarnost u skupinama, a rezultati su vidljivi u grafikonu 2.

Izdvojeni su slučajevi iz sustava „koža u užem smislu“, kojima nije bilo moguće odrediti dijagnozu citopatološkom pretragom, te su analizirane dostupne dijagnoze koje su dodijeljene nakon histopatološke pretrage (grafikon 3). Takvih je slučajeva bilo 26, od kojih je bilo ustanovljeno 5 hemangioma (19,23 %), 4 trihoepitelioma (15,38 %), 4 folikularne ciste (15,38 %), 4 vezivnotkivna tumora (15,38 %), 3 upale (11,54 %), 2 lipoma (7,69 %), 1 fibroadneksalni hamartom (3,85 %), 1 angiosarkom (3,85 %), 1 pseći kožni histiocitom (CCH) (3,85 %), 1 infundibularni keratinizirajući akantom (IKA) (3,85 %).



Grafikon 2. Pregled podudarnosti citopatoloških i histopatoloških dijagnoza po sustavima



Grafikon 3. Prikaz podudarnosti citopatoloških i histopatoloških dijagnoza po skupinama unutar sustava „koža u užem smislu“, uključujući nedostatne preparate

Prilikom analize podudarnosti dijagnoza dobivenih na temelju citopatološke i histopatološke pretrage uzoraka folikularnih cista i tumora dlačnog epitela, dobiveni su sljedeći podaci. Dijagnoze u skupini folikularnih cista (10 slučajeva) nisu se podudarale ni kod jednog slučaja, djelomično su se podudarale kod 6 slučajeva (60 %), a uzorci su bili nedostatni kod 4 slučaja (40 %), dok nepodudarnost nije bila prisutna. U skupini tumora dlačnog epitela (15 slučajeva), dijagnoze su se podudarale kod 2 slučaja (13,33 %), djelomično su se podudarale kod 6 slučajeva (40 %), uzorci su bili nedostatni kod 5 slučajeva (33,33 %), a nepodudarnost je bila prisutna kod 2 slučaja (13,33 %).

RASPRAVA

Analiziran je 251 slučaj iz arhive Zavoda u rasponu od 2009. do 2016. godine te se ustanovila podudarnost citopatoloških i histopatoloških dijagnoza donesenih na Zavodu. U ovom su istraživanju najbrojnije životinjske vrste bile: psi (83,3 %), zatim mačke (11,2 %), a ostale su životinjske vrste činile 5,5 % slučajeva, što je očekivano s obzirom na popularnost pasa, a zatim mačaka kao kućnih ljubimaca.

Najprije se analizirala podudarnost ne uzimajući u obzir sustav iz kojega određene lezije potječu. Potpunu i djelomičnu podudarnost pokazalo je 63,8 % slučajeva, 20,7 % bilo je nedostatnih, a nepodudarnost je pokazalo 15,5 %. Od nedostatnih slučajeva najviše je bilo ci-

tološki nedostatnih, i to 88,4 %, zatim histološki nedostatnih, 5,8 %, i citološki i histološki nedostatnih, 5,8 % Visok udio citološki nedostatnih odgovara literaturi (Lima i sur., 2014.; Ghisleni i sur., 2006.). Izuzmu li se nedostatni slučajevi, 80,4 % slučajeva pokazuje potpunu ili djelomičnu podudarnost, a 19,6 % nepodudarnost, što potvrđuje podatke iz literature u kojima je točnost FNA citološke pretrage za maligne lezije bila visokih 93,55 %, a za benigne 100 % (Edwin i sur., 2017.). U drugom su istraživanju iz 2006. godine Ghisleni i suradnici između citološke i histološke pretrage ustanovili podudarnost od 90,9 %.

Zatim je analizirana podudarnost po sustavima, a najviše je uzoraka bilo upravo iz područja kože (čak 50,6 %), što nije neobično jer je koža najpristupačniji organ te su kožne lezije najočitiije vlasnicima životinja, a tako i drugi sustavi s najviše slučajeva (limfni čvor, mliječna žlijezda, usna šupljina, nosna šupljina, slinska žlijezda). Također, metoda FNA izrazito je pogodna za uzimanje uzoraka stanica iz kožnih i potkožnih masa (Beck, 2012.), iako Wypij 2011. godine navodi da je FNA na unutarnjim organima i kostima nedovoljno upotrebljavana u veterinarskoj medicini, najvjerojatnije zbog straha od komplikacija kao i zbog manjka znanja o dotičnoj tehnici. Napravljena je klasifikacija kožnih lezija i lezija za koje se sumnjalo da uključuju kožu u sustav „koža u širem smislu“, a lezije koje su zasigurno bile dermatološke odijeljene su u zasebnu kategoriju „koža u užem smislu“. Uspoređujući ta dva sustava, ustanovilo se da su rezultati podudarnosti približni u oba sustava (tablica 1), što je bilo očekivano. Potpuna i djelomična podudarnost u sustavu „koža u širem smislu“ iznosile su 80,3 %, a nepodudarnost 19,7 %. To se može usporediti s retrospektivnim istraživanjem uzoraka kožnih i potkožnih kvrga u pasa i mačaka koje su obavili Ghisleni i sur., 2006. godine, u čijem je slučaju podudarnost između citopatološke i histopatološke pretrage iznosila čak 90,9 %. Podudarnost u sustavu „mliječna žlijezda“ pokazala se kao najveća, čak 92,3 %, dok je najniži stupanj podudarnosti bio u sustavu „slinska žlijezda“ (57,1 %), što potvrđuje navod iz literature da je hiperplaziju od adenoma i karcinoma teško razlikovati citološki, a često histološki (Raskin i sur., 2016.). Ova visoka razina podudarnosti za mliječnu žlijez-

du (i to isključivo djelomične podudarnosti, što se može vidjeti u tablici 2) upućuje na to da se citološki može potvrditi postojanje određene neoplazije, ali citološka pretraga nipošto nije dostatna za konačno donošenje dijagnoze s obzirom na vrlo heterogenu građu većine tumora mliječne žlijezde. Sustav „ostalo“, koji obuhvaća ostale slučajeve koji nisu imali lezije na navedenim organima, svojim rezultatima prati razinu podudarnosti prethodnih uzoraka.

Slučajevi iz sustava „koža u užem smislu“ podijeljeni su u skupine prema dodijeljenim histopatološkim dijagnozama. Nazivi skupina su: benigne novotvorine, maligne novotvorine, upala, cista i ostalo. Skupina „maligne novotvorine“, koja je imala najviše slučajeva (55), pokazala je visok stupanj podudarnosti, čak 92 %, što se može usporediti s istraživanjem koje su proveli Edwin i suradnici 2017. godine. Naime, istraživanje je pokazalo da je podudarnost FNA citološke i histopatološke pretrage malignih lezija dojki kod žena bila 93,55 %. Skupina „benigne novotvorine“ pokazala je nešto nižu podudarnost od 77,8 %, dok je skupina „upala“ pokazala umjeren stupanj podudarnosti, 66,7 %.

Kao što je već navedeno, broj nedostatnih preparata je, bez obzira na izvrsnu podudarnost, visok i čini više od jedne petine svih parova (20,7 % nedostatnih), a s obzirom na to da je 80,4 % citološki nedostatnih, postavilo se pitanje o kakvim se slučajevima tu radi te može li se taj visok broj opravdati. Analizirajući citopatološki nedostatne slučajeve iz sustava „koža u užem smislu“, vidljivo je da je najbrojnija dijagnoza hemangiom. To se može obrazložiti samom njegovom građom – tumora vaskularnog endotela. Prilikom pokušaja izdvajanja staničnog materijala iz takvih tumora za citološku pretragu dobije se krv. S druge strane vezivnotkivni su tumori često građeni od guste vezivnotkivne strome koja ne dopušta obilniju ekstrakciju stanica iglom, tako da su ti preparati često niskocelularni i kao takvi nedostatni.

Ono što je bilo određen problem prilikom provođenja ovog istraživanja jest činjenica da nisu svi sustavi ravnomjerno raspoređeni, tj. većina je uzoraka bila podrijetlom kože i kožnih tvorevina. Svjesni smo stoga da ovo istraživanje ne odražava precizne omjere podudarnosti za druge sustave. Daljnji je problem nedosljed-

nost unosa podataka o pacijentima, dio slučaja zasigurno nije bilo moguće analizirati, te je izdvajanje parova zahtijevalo znatnu količinu vremena. Iz tog je razloga potrebno pažljivije arhiviranje i organizacija podataka kako bi se ovakva retrospektivna istraživanja u budućnosti mogla lakše provoditi. Ovo istraživanje ohrabruje daljnja retrospektivna istraživanja te upućuje na potrebu za izradom prospektivnog istraživanja koje će osigurati detaljnije i potpunije podatke o uzorcima. Takav bi oblik uvida u slučajeve omogućio njihovo praćenje od zaprimanja uzoraka, izrade preparata, postavljanja dijagnoze i prognoze, liječenja i konačno ishoda patološkog stanja, što su vrijedne informacije za analizu kvalitete i učinkovitosti veterinarske kliničke patologije.

ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje upućuje na općenito visoku razinu podudarnosti između citopatoloških i histopatoloških dijagnoza. To osobito dolazi do izražaja u slučaju kožnih lezija (koje su ujedno i najčešće uzorkovane) te kad se citološki nedostatne pretrage isključe iz skupa analiziranih pretraga. Zaključujemo stoga da je citopatološka pretraga, koja se nadopunjuje s histopatološkom pretragom, vrlo važna i korisna inicijalna i orijentacijska pretraga u klasificiranju kožnih lezija domaćih životinja.

LITERATURA

- BECK, A. (2012): Klinička patologija i dijagnostički postupci: Citologija. U: Veterinarski priručnik (Herak – Perković, V., Ž. Grabarević, J. Kos, ur.). Medicinska naklada. Zagreb. str. 1350-1356.
- DE ANDRADE LIMA, P. M., M. PARENTE OLIVIERA, G. ROCHA FERREIRA, T.P. DE MEDEIROS LIMA, J. DE ANDRADE LIMA, R. J. VIEIRA DE MELLO (2014): Effectiveness of Histology and Cytology on Musculoskeletal Tumor Diagnosis. *Arcta. Ortop. Bras.* str. 132-135.
- EDWIN, I. A., S. B. PRISCILLA, M. GOBINATH, H. ANANDAN (2017): Fine - Needle Aspiration Cytology with Postoperative Histopathology Correlation of Lump Breast. *Int. J. Sci. Stud.* Vol 5, Issue 2. str. 111-114.
- FREDERIKSEN, J. K., M. SHARMA, C. CASULO, W. R. BURACK (2015): Systematic Review of the Effectiveness of Fine-Needle Aspiration and/or Core Needle Biopsy for Subclassifying Lymphoma, The Comparative Effectiveness of Fine-Needle Aspiration. *Arch. Pathol. Lab. Med.* Vol. 139. str. 245-251.
- GHISLENI, G., P. ROCCABIANCA, R. CERUTI, D. STEFANELLO, W. BERTALOZZO, U. BONFANTI, M. CANIATTI (2006): Correlation Between Fine - Needle Aspiration Cytology and Histopathology in the Evaluation of Cutaneous and Subcutaneous Masses from Dogs and Cats. *Vet. Clin. Pathol.* Vol. 35, No. 1. str. 24-30.
- MATIČIĆ, D. (2009): Veterinarska kirurška onkologija, Klinika za kirurgiju, ortopediju i oftalmologiju, Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet, Zagreb. str. 1-9.
- MEINKOTH R. D., R. L. COWELL, R. D. TYLER, R. J. MORTON (2008): Sample Collection and Preparation. U: *Diagnostic Cytology And Hematology Of The Dog And Cat* (Cowell, R. L., R. D. Tyler, J. H. Meinkoth, D. B. DeNicola, ur.). 3rd Edition, Mosby Elsevier. St. Louis, Missouri. str. 1-18.
- RASKIN, E. R. (2016): General Categories of Cytologic Interpretation. U: *Canine and Feline Cytology: A Color Atlas and Interpretation Guide* (Raskin, E. R., Meyer, D., ur.). Elsevier, Inc. St. Louis, Missouri. str. 16-33.
- STROMBERG, P. C., MEUTEN, D. J. (2016): Trimming Tumors for Diagnosis and Prognosis. U: *Tumors in Domestic Animals* (Meuten, D. J., ur.). John Wiley & Sons, Inc. Arnes, AI, United States. str. 27-44.
- WYPIJ, J. M. (2011): Getting to the point: Indications for Fine - Needle Aspiration of Internal Organs and Bone. U: *Topics in Companion Animal Medicine* (Glior, C., S. Glior, ur.). Elsevier Inc. Philadelphia, PA. str. 77-85.