

Crossmatching u transfuziologiji pasa

Tripalo, Domagoj

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:470369>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-07**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
VETERINARSKI FAKULTET

DOMAGOJ TRIPALO

CROSSMATCHING U TRANSFUZIOLOGIJI PASA

Diplomski rad

Zagreb, 2017.

Zavod za kemiju i biokemiju i Klinika za unutarnje bolesti

Predstojnica Zavoda za kemiju i biokemiju: Doc. dr. sc. Ivana Stolić

Predstojnica Klinike za unutarnje bolesti : Prof. dr. sc. Ivana Kiš

Mentorice: Prof. dr. sc. Renata Barić Rafaj

Prof. dr. sc. Ljiljana Bedrica

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. Prof. dr. sc. Ivica Harapin
2. Prof. dr. sc. Renata Barić Rafaj
3. prof. dr. sc. Ljiljana Bedrica
4. Prof. dr. sc. Darko Capak (zamjena)

ZAHVALA

Zahvaljujem mentoricama prof. prof. dr. sc. Renati Barić Rafaj i prof. dr. sc. Ljiljani Bedrici na otvorenosti i spremnosti za suradnju, prijedlozima i savjetima koji su mi pomogli pri izradi ovog diplomskog rada te obitelji i prijateljima na razumjevanju i podršci koju su mi pružili tijekom cijelog studija.

SADRŽAJ

1. UVOD.....	I
2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA.....	2
2.1. Transfuzija krvi	2
2.2. Indikacije za transfuziju	3
2.3. Krvne grupe u pasa.....	3
2.3.1. Krvna grupa DEA 1.1.....	5
2.4. Metode određivanja krvnih grupa u malih životinja	7
2.4. 1. Crossmatching za pse i mačke - metoda.....	10
3. RASPRAVA.....	17
4. ZAKLJUČCI.....	19
5. SAŽETAK	20
6. SUMMARY	21
7. LITERATURA	22
8. ŽIVOTOPIS.....	25

1. UVOD

Transfuzije pune krvi u veterinarskoj medicini postale su sve češće i sastavni su dio spašavanja i liječenja kritično bolesnih životinja. Uobičajene situacije koje uključuju transfuziju krvi su anemije koje ugrožavaju život zbog akutnog krvarenja ili kirurškog gubitka krvi, hemolize od lijekova ili toksina, imunološki posredovane bolesti, teške regenerativne bolesti i neonatalna izoeritroliza. Iako su transfuzije izuzetno važne za spašavanje života, one također mogu biti povezane s nuspojavama koje mogu biti opasne po život ako životinja dobije nekompatibilnu krv druge životinje.

Imunološke opasnosti transfuzije krvi mogu se smanjiti testovima kompatibilnosti ili podnošljivosti. Zbog toga je određivanje kompatibilnosti krvi od izuzetnog značaja u veterinarskoj medicini.

2. PREGLED REZULTATA DOSADAŠNJIH ISTRAŽIVANJA

2.1. Transfuzija krvi

Transfuzija krvi je metoda liječenja različitih patoloških stanja koja se sastoji u tome da se krv zdrave osobe ili životinje koja se označava kao davalac, prenosi u optok krvi bolesne osobe ili životinje koja se označava kao primalac (Kulčar, 1964).

Veliki doprinos transfuzijskoj medicini dao je u 17. stoljeću liječnik Richard Lower koji je izveo prvu transfuziju direktnim davanjem krvi jednog psa drugome (Swisher i Young, 1961). Nakon toga francuski matematičar i filozof Jean Baptiste Denys daje tri uzastopne transfuzije ovčje krvi duševnom bolesniku. Treći zahvat izazvao je smrt zbog senzibilizacije i šoka. Slučaj je doveo do sudskog procesa te je tada zabranjena transfuzija krvi (Kulčar, 1964). Idućih 150 godina transfuzija se nije primjenjivala.

Između 1819. i 1827. godine londonski ginekolog James Blundell opisuje rezultate izravnog davanja ljudske krvi roditeljama koje su iskrvarile. Uz detaljne prethodne pokuse izvedene na životinjama, liječnik dolazi do zaključka da se samo ljudska krv može davati čovjeku. Iako tada podcjenjivanom metodom, transfuzijom su postignuti dobri rezultati. Ipak, transfuzijske reakcije su bile česte i fatalne sve do Landsteinerovog otkrića A, B i O krvnih grupa, 1901. godine (Kulčar, 1964; Yeston, 1992). Decastello i Struli iduće godine otkrivaju četvrtu krvnu grupu (Kulčar, 1964). Godine 1911. Ottenberger uvodi prije aplikacije krvi, metodu unakrsne reakcije (crossmatching).

Von Dungern i Hirszfild su 1910. godine opisali postojanje četiri tipa hemolizina i aglutinina prilikom autoimunizacije psa (Swisher i Young, 1961). U razdoblju od 1937. do 1949. godine Wright, Whipple i Eyguem utvrdili su 6 krvnih grupa kod pasa (Colling i Saison, 1980). Swisher, Young i Trabold objavili su 1962. godine značajnost psećih antigena prilikom transfuzije. Preostale krvne grupe pasa opisali su Suzuki i suradnici (1975.), Colling i Saison (Colling i Saison, 1980.) te Symons i Bell (1992).

Istraživanja i značajnost dodatnih krvnih grupa u veterinarskoj medicini utvrdio je Bull (1976).

2.2. Indikacije za transfuziju

Transfuzije su u veterinarskoj medicini sve češće i sastavni su dio spašavanja i naprednog liječenja kritično bolesnih pasa. Uobičajene situacije koje uključuju transfuziju su anemija koja ugrožava život od akutnog krvarenja ili kirurški gubitak krvi, hemolize od lijekova ili toksina, imunološki posredovane bolesti, teške regenerativne bolesti i neonatalna izoeritroliza u mačića (Tocci, 2010).

Nadoknada eritrocita neophodna je u slijedećim slučajevima: kad hematokrit naglo padne ispod 20% kod pasa ili manje od 12-15% kod mačaka, ako je izgubljeno više od 30% ukupnog volumena krvi, ako je gubitak krvi doveo do kolapsa, ako je krvarenje pojačano, u slučajevima kada standardna antišok terapiju ne daje rezultate (Crystal i Cotter, 1992).

Hale (1995.) navodi da bi se transfuzija, kad god je to moguće, trebala raditi između tipiziranih i unakrsnih pojedinaca. S tim se slažu i Bois i suradnici (2013.) koji su uspoređivali različite metode određivanja kompatibilnosti krvi između primatelja i davatelja.

Seth i suradnici (2012.) ističu da se kod nekih metoda mogu pojaviti pogreške, naročito kod uzoraka pas sa autoimunom hemolitičkom anemijom.

2.3. Krvne grupe u pasa

Krvne grupe pasa definirane su kao sustav glikolipida i glikoproteina koji se nalaze na površini membrane eritrocita. Kao i kod drugih vrsta, u pasa eritrocitni antigeni imaju različita imunogena svojstva. Pseći eritrocitni antigeni odgovorni su za 70-80% transfuzijskih reakcija u pasa (Hale, 1995). U pasa je identificirano jedanaest različitih sustava krvnih grupa s osam tipova (Feldman, 1999). U početku su krvne grupe bile označavane slovima (A, B, C, D, E, F, G, K, L, M, N, Tr, O, He). Danas se za označavanje krvnih grupa koristi tzv. DEA (Dog Erythrocyte Antigen) sustav i to DEA 1 do DEA 8 (Kohn i sur., 1998; Feldman, 1999).

Pas može na svaku krvnu grupu u internacionalnom standardnom DEA sustavu biti pozitivan ili negativan. Jedinu iznimku čini DEA 1 sustav jer se sastoji od različitih alela (DEA 1.1., DEA 1.2. i DEA 1.3.). Pas može biti ili pozitivan na jednu od tri podgrupe ili negativan na sve tri.

Krvna grupa DEA 1 ima dvije podgrupe, DEA 1.1. i DEA 1.2., a navodno je u Australiji otkrivena i treća podgrupa DEA 1.3. (Kohn i suradnici, 1998). Klasifikacija, učestalost i značajnost pojedinih krvnih grupa internacionalno standardnog DEA sustava prikazane su u tablici 1.

Tablica 1. Internacionalni sustav klasifikacije psećih krvnih grupa DEA, klasifikacija, učestalost i značajnost (Hale, 1995).

DEA grupa	Stara klasifikacija	Učestalost u populaciji (%)	Prisutnost prirodnih protutijela	Značajnost za transfuziju
1.1.	A!	42	NE	Akutna hemolitička reakcija
1.2.	A ^{cc}	20	NE	Akutna hemolitička reakcija
3.	B	6	DA	Odgodena reakcija, gubitak stanica, nema hemolize
4.	C	98	NE	Ne
5.	D	23	DA	Odgodena reakcija, gubitak stanica, nema hemolize
6.	F	98-99	NE	Nepoznata
7.	Tr	45	DA	Odgodena reakcija, gubitak stanica, nema hemolize
8.	He	40	NE	Nepoznata

2.3.1. Krvna grupa DEA 1.1.

Klinički značajne krvne grupe pasa su DEA 1.1., DEA 1.2. i DEA 7. (Pichler i Turnwald, 1985; Authement i Wolfsheimer; 1987, Feldman, 1999). Krvna grupa DEA 1.1. antigeno je najjača i klinički najznačajnija (Young i sur., 1949; Young i sur., 1993; Bell, 1983; Smith, 1991.; Symons i Bell, 1992, Grunbaum, 1993; Giger i sur., 1995; Feldman, 1999).

Prirođena protutijela na krvne grupe DEA 1.1. i DEA 1.2. su vrlo rijetka (Hale, 1995; Feldman, 1999). Zbog toga su vrlo rijetke transfuzijske reakcije nakon prve transfuzije. Kad pas koji je DEA 1.1. negativan primi DEA 1.1. pozitivnu krv dolazi do stvaranja protutijela koja mogu doživotno perzistirati. Ako se nakon najmanje 4 dana ponovi transfuzija vjerojatno će doći do akutne hemolitičke transfuzijske reakcije s uništenjem eritrocita. Simptomi akutne hemolitičke reakcije koji se mogu pojaviti unutar minute do sata nakon početka transfuzije su drhtavica, urtikarije, povraćanje, nekontrolirano ispuštanje stolice i mokraće te otežano disanje (Grunbaum, 1993; Giger, 1995).

Tzv. odgođena hemolitička transfuzijska reakcija, kod koje dolazi do stvaranja protutijela s brzim sniženjem hematokrita 1-2 tjedna nakon transfuzije, eksperimentalno je dokazana kod DEA 1.1. negativnih pasa koji su primili DEA 1.1. pozitivnu krv (Young i sur., 1952).

Klinička značajnost krvne grupe DEA 1.1. očituje se kod neonatalne izoeritrolize štenadi koja se javlja kod senzibilizacije DEA 1.1. negativnih ženki s pozitivnom krvlju. Kad DEA 1.1. pozitivna štenad preko kolostruma dobije protutijela protiv DEA 1.1. kod njih se može razviti hemolitička anemija (Cristian i sur., 1949; Young i sur., 1951; Pichler i Turnwald, 1985).

2.3.1.1. Učestalost krvne grupe DEA 1.1.

Istraživanja o učestalosti krvne grupe DEA 1.1. u pasa, u prošlom stoljeću, proveo je manji broj istraživača pravdajući to ograničenim mogućnostima nabave reagensa za određivanje krvnih grupa (Giger, 1995).

Swisher i Young (1961) odredili su učestalost krvne grupe DEA 1.1. u 332 križanaca i ona je iznosila 44,6%. Swisher i suradnici (1973.) su u slijedećem istraživanju utvrdili zastupljenost krvne grupe DEA 1.1. u 40% istraživanih pasa.

Suzuki i suradnici (1975) su odredili krvnu grupu u 61 psa i dobili 36% pozitivnih rezultata na krvnu grupu DEA 1.1.

Wriesedorp i suradnici (1976) su odredili zastupljenost krvne grupe DEA 1.1. u pojedinim pasmina pasa. Utvrdili su krvnu grupu DEA 1.1. u 37,5% križanaca, 43.4% u bigla te 29% u retrievera.

Ejima i suradnici (1986) odredili su zastupljenost krvne grupe DEA 1.1. u 545 pasa rijetkih japanskih pasmina i dobili su pozitivne rezultate u 44% pasa.

Giger (1995) odredio je krvne grupe u 224 pasa, od kojih su dvije trećine bili čistokrvni psi. Zastupljenost krvne grupe DEA 1.1. iznosila je 33%.

Kohn i suradnici (1998) su u razdoblju od 1961. do 1998. godine ustanovili da je krvna grupa DEA 1.1. zastupljena u 33% do 52% istraživanih pasa.

Giger (1995) te Kohn i suradnici (1998) pretpostavljaju da bi različita učestalost krvne grupe DEA 1.1. mogla biti zbog malog broja istraživanih pasa ili zbog zemljopisne različitosti.

Gračner i suradnici (2007) ustanovili su krvnu grupu DEA 1.1. u 66,7% istraživanih istarskih goniča.

Žubčić i suradnici (2008) odredili su učestalost krvne grupe DEA 1.1. u 30 hrvatskih ovčara. U 90% pasa utvrđena je krvna grupa DEA 1.1.

Gračner i suradnici (2011) odredili su učestalost krvne grupe DEA 1.1. u 30 dalmatinskih pasa. U 95% pasa utvrđena je krvna grupa DEA 1.1.

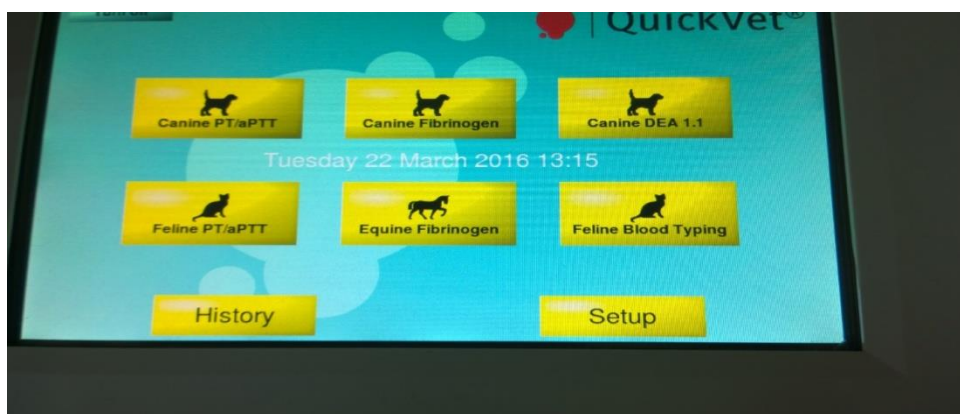
Živčić i suradnici (2013) odredili su učestalost krvne grupe DEA 1.1. u 30 posavskih goniča i 30 tornjaka. Ustanovljena je krvna grupa DEA 1.1. u 60% posavskih goniča i 56,7% tornjaka.

2.4. Metode određivanja krvnih grupa u malih životinja

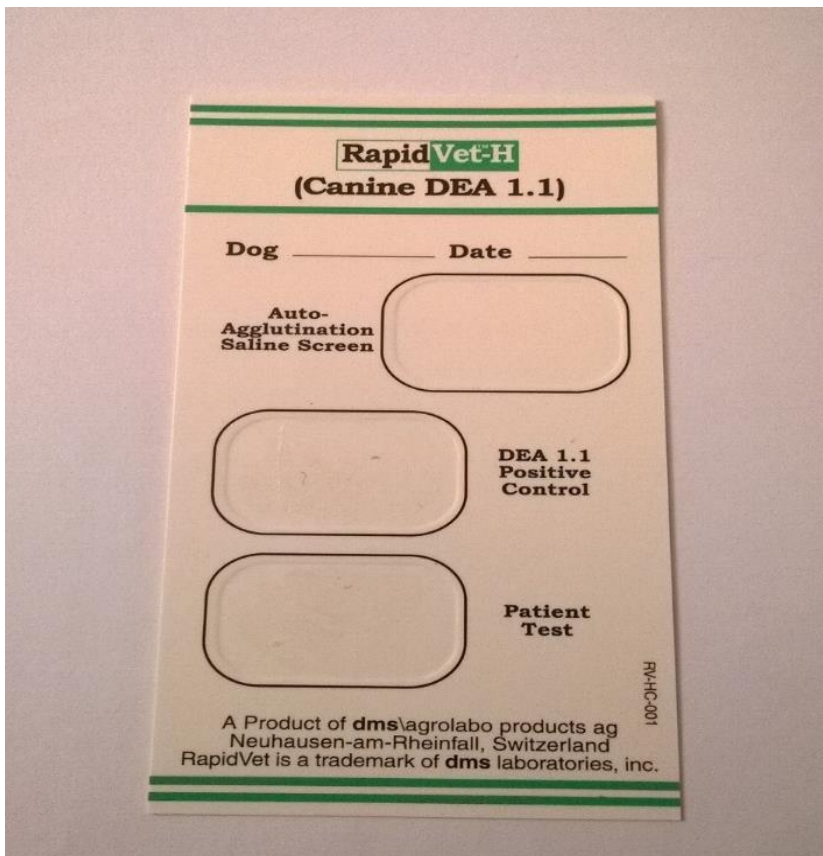
Postoji više načina određivanja krvnih grupa u pasa, crossmatching metoda i tipiziranje krvi na aparatima (Slika 1 i 2) i test karticama (Slika 3, 4 i 5).



Slika 1. Quick Vet^R Analyzer (Denmark)



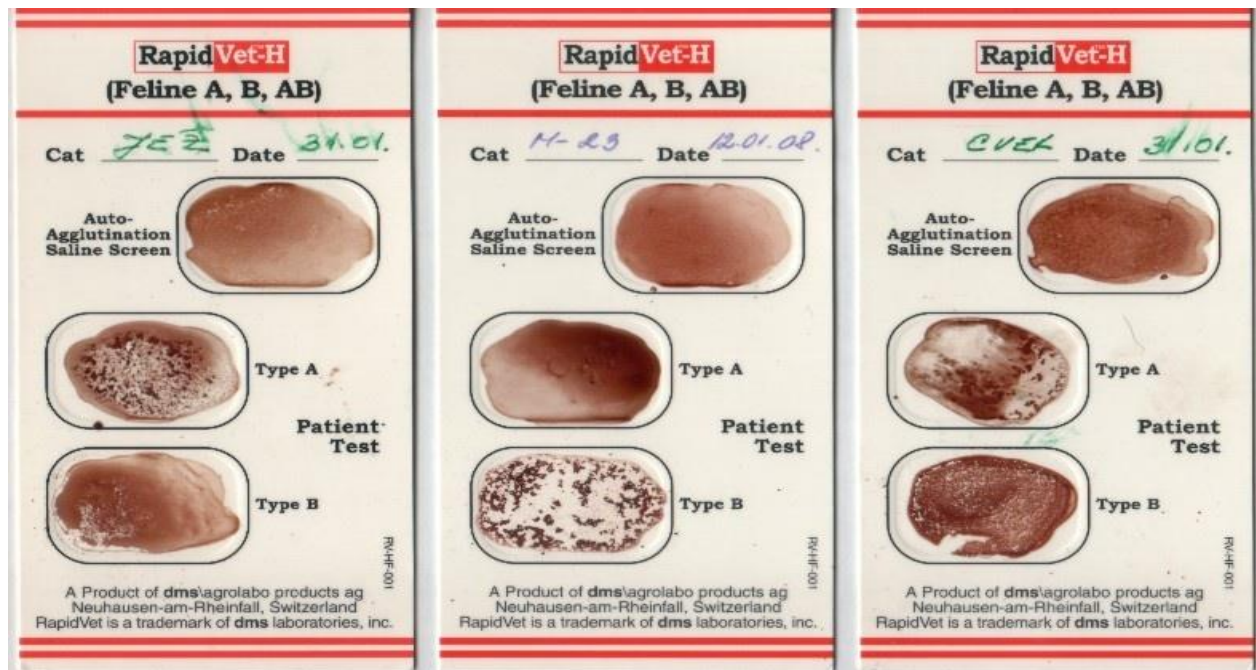
Slika 2. Ekran analizatora sa ikonama za određene pretrage



Slika 3. Test kartica (Rapid Vet-H) za određivanje krvne grupe DEA 1.1. u pasa.



Slika 4. Pribor (Rapid Vet-H) za određivanje krvnih grupa u mačaka.



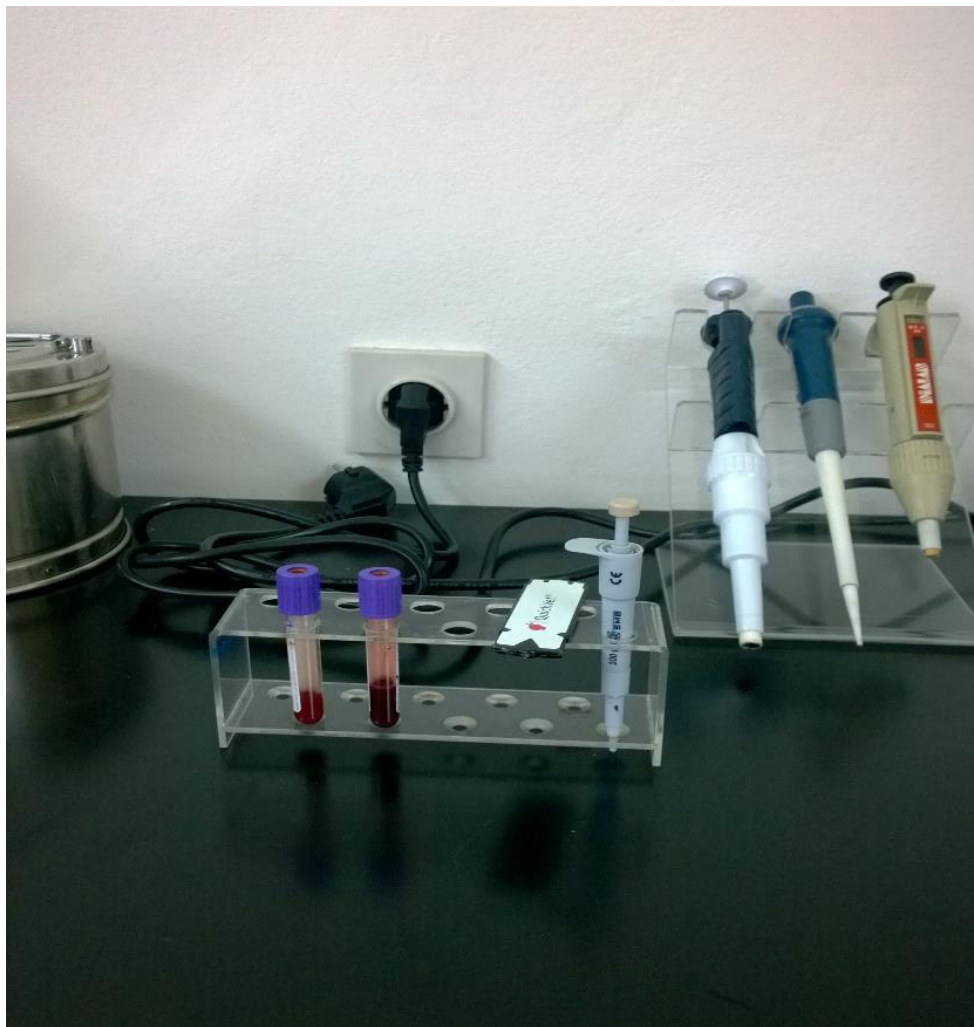
Slika 5. Test kartice (Rapid Vet-H) za određivanje krvnih grupa u mačaka.

Guzman i suradnici (2016) zaključuju da je tehnika manualnog crossmatchinga jednostavan standardni test za određivanje kompatibilnosti transfuzije krvi.

Za kvalitetnu pretransfuzijsku provjeru važno je pravilno prikupljanje i rukovanje uzorcima krvi za determinaciju krvne grupe. Crossmatching smanjuje rizik od hemolitičko-transfuzijske reakcije, ali u potpunosti ne eliminira rizik od drugih vrsta transfuzijskih reakcija u veterinarskih pacijenata i zbog toga sve reakcije transfuzije moraju biti točno zabilježene i s utvrđenim uzrokom koji je reakciju izazvao (Tocci i Ewing, 2009).

2.4. 1. Crossmatching za pse i mačke - metoda

1. 2 mL pune krvi davatelja (D) i 2 mL pune krvi primatelja (P) izvaditi u epruvete s EDTA (Slika 6).

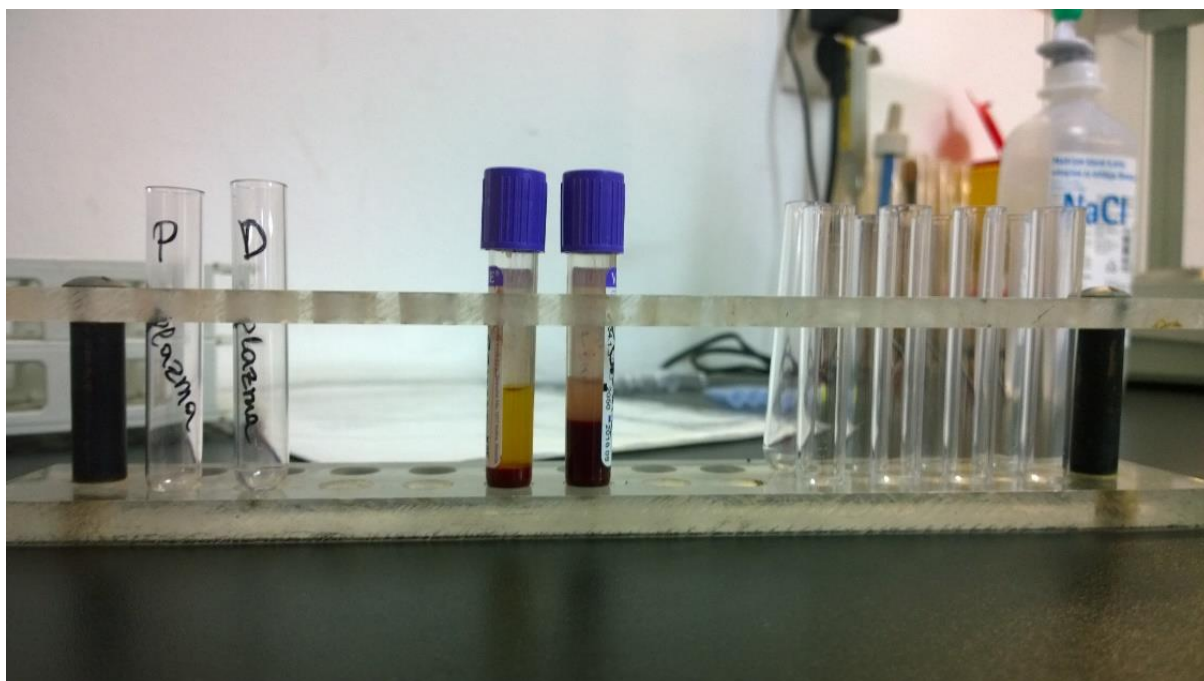


Slika 6. Epruvete pune krvi primatelja i davatelja

2. Centrifugirati 5 min. na 1500 okretaja (Slika 7), odpipetirati i pohraniti plazmu (označiti uzorke) (Slika 8).



Slika 7. Centrifugiranje epruveta pune krvi.



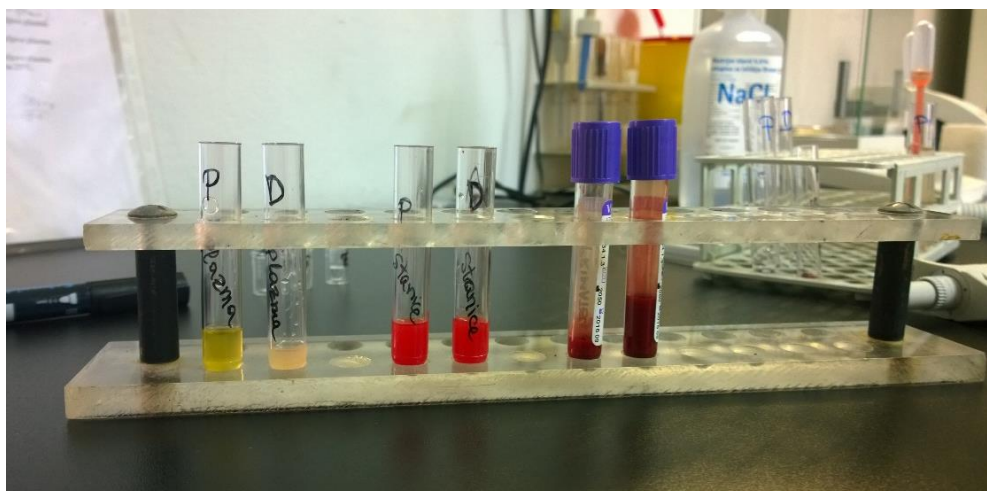
Slika 8. Centrifugirane epruvete pune krvi primatelja i davatelja iz kojih treba izdvojiti plazmu.

3. Resuspendirati stanice u 0,9% NaCl, centrifugirati 5 min. Na 1500 okretaja i dekantirati supernatant (ponoviti 3 puta) (Slika 9).



Slika 9. Dodavanje NaCl u epruvetu sa stanicama (epruvete centrifugirati).

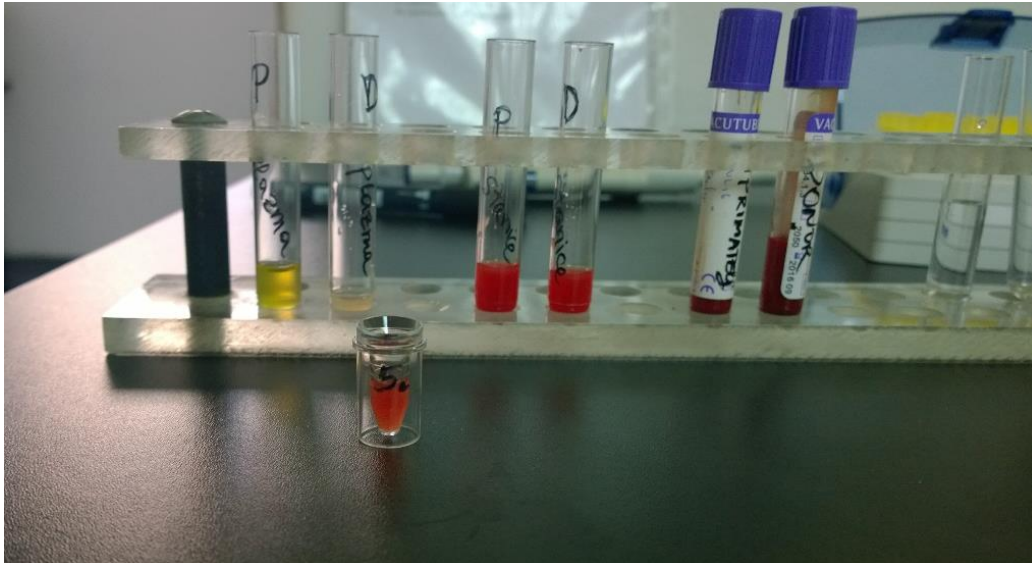
4. Pripremiti 2% suspenziju stanica davatelja i primatelja (0,02 ml RBC i 0,98 ml 0,9% NaCl) (Slika 10)



Slika 10. Posebno u epruvete izdvojene stanice primatelja i stanice davatelja.

5. Major CM (Slika 11)

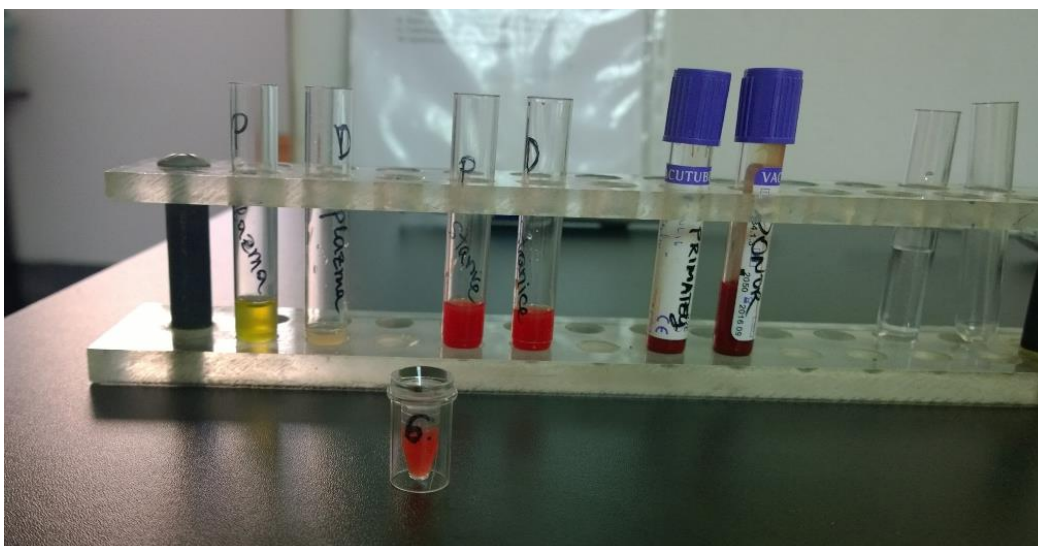
- 2 kapi davateljevih stanica + 2 kapi primateljeve plazme



Slika 11. U malu plastičnu epruvetu stavljene 2 kapi stanica davatelja i 2 kapi stanica primatelja

6. Minor CM (Slika 12)

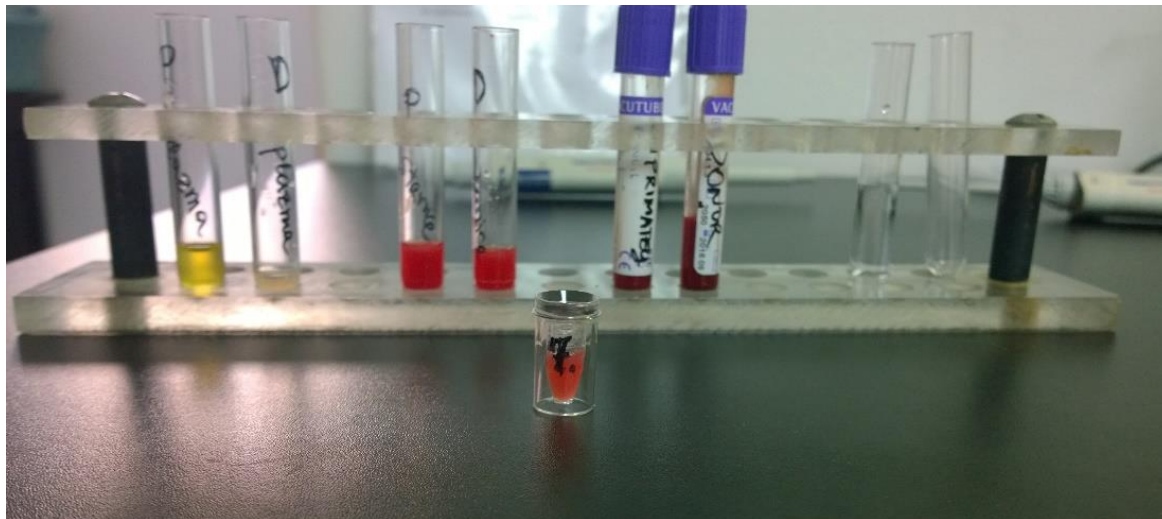
- 2 kapi primateljevih stanica + 2 kapi davateljeve plazme



Slika 12. U malu plastičnu epruvetu stavljene 2 kapi stanica primatelja i 2 kapi stanica davatelja.

7. Kontrola (Slika 13)

- 2 kapi davateljevih stanice + 2 kapi davateljeve plazme



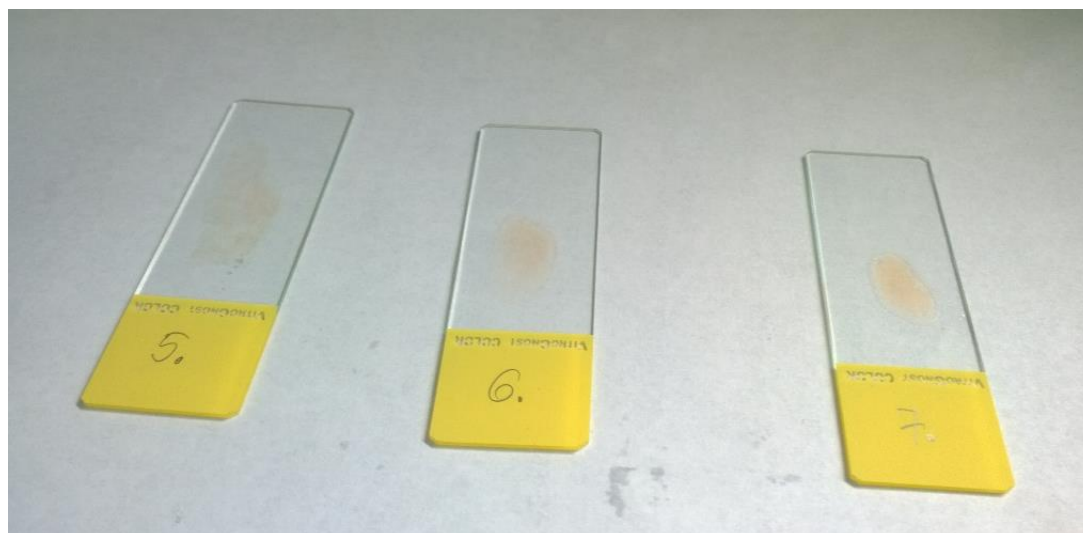
Slika 13. U malu plastičnu epruvetu stavljene 2 kapi stanica davatelja i 2 kapi plazme davatelja.

8. Major, minor i kontrolu inkubirati 20 min. na 25 stupnjeva C (Slika 14).



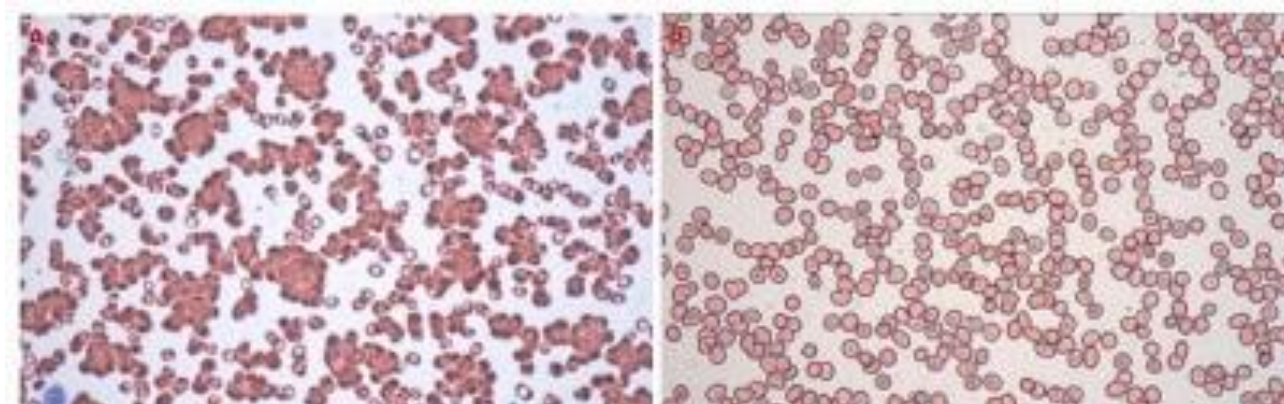
Slika 14. Sve tri male plastične epruvete stoje na sobnoj temperaturi 20 minuta

9. Iz svake epruvete staviti po 1 kap na predmetno staklo (Slika 15).

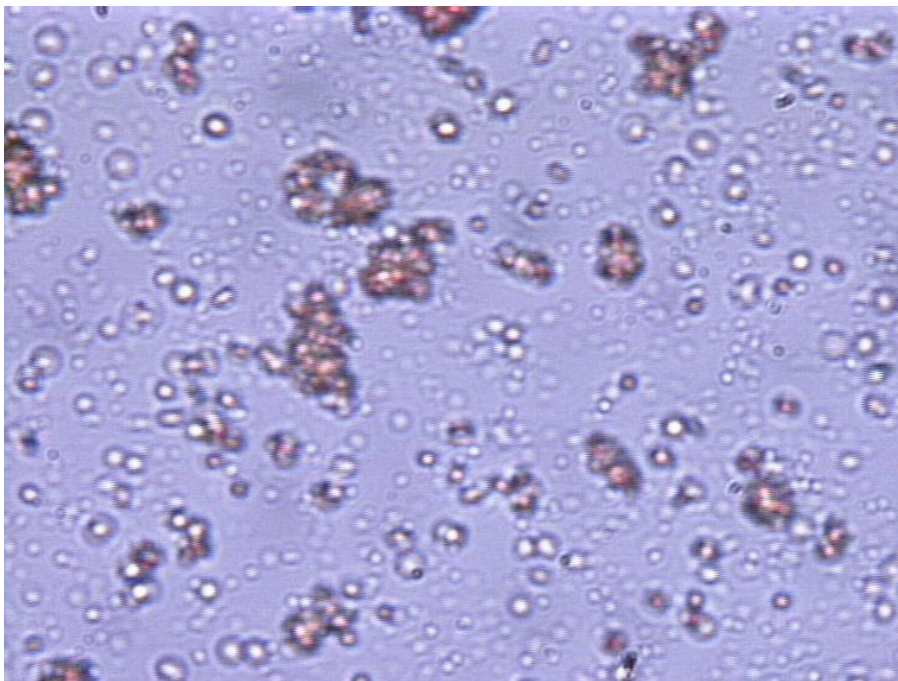


Slika 15. Predmetna stakalca na koja su iz svake male plastične epruvete stavljene kapljice otopine?

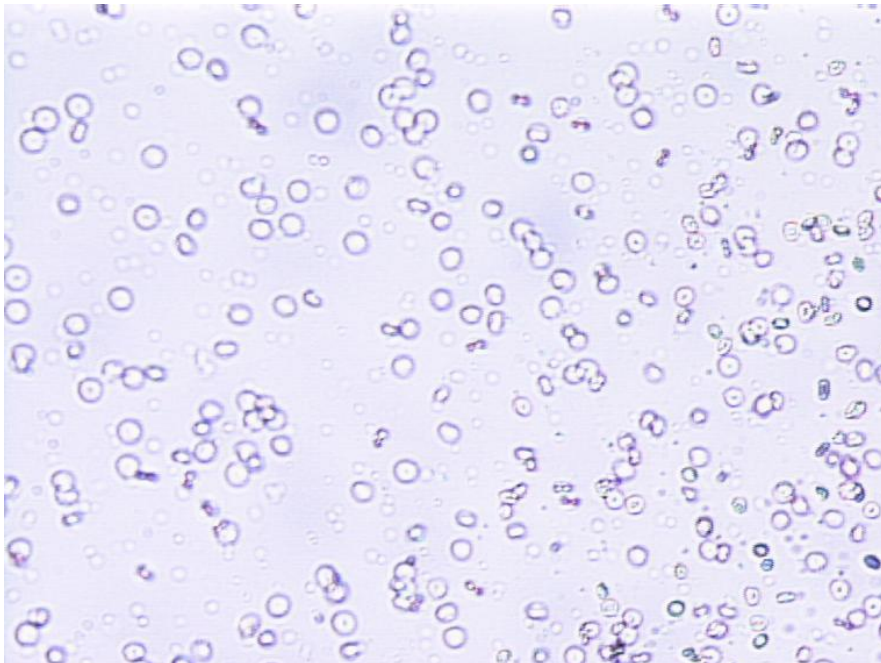
10. Pogledati nativno pod mikroskopom (Slika 16).



Slika 16. Mikroskopski prikaz: Lijevo – aglutinacija - pozitivna reakcija, krvi nisu kompatibilne, desno – kompatibilne krvi.



Slika 17. Pozitivna reakcija – krvi nisu kompatibilne, nemogućnost transfuzije



Slika 18. Negativna reakcija – krvi su kompatibilne, moguća transfuzija

3. RASPRAVA

Većina autora se slaže da su klinički značajne krvne grupe pasa DEA 1.1., DEA 1.2. i DEA 7. (Pichler i Turnwald, 1985; Authement i Wolfsheimer, 1987, Feldman, 1999). Krvna grupa DEA 1.1. antigeno je najjača i klinički najznačajnija (Young i sur., 1949; Young i sur., 1993; Bell, 1983; Smith, 1991; Symons i Bell, 1992; Grunbaum, 1993; Giger i sur., 1995; Feldman, 1999).

Prirodna protutijela na krvne grupe DEA 1.1. i DEA 1.2. su vrlo rijetka (Hale, 1995; Feldman, 1999). Zbog toga su vrlo rijetke transfuzijske reakcije nakon prve transfuzije.

Ako se nakon najmanje 4 dana ponovi transfuzija vjerojatno će doći do akutne hemolitičke transfuzijske reakcije s uništenjem eritrocita. Simptomi akutne hemolitičke reakcije koji se mogu pojaviti unutar minute do sata nakon početka transfuzije su drhtavica, urtikarije, povraćanje, nekontrolirano ispuštanje stolice i mokraće te otežano disanje (Grunbaum, 1993.; Giger, 1995).

Tzv. odgođena hemolitička transfuzijska reakcija, kod koje dolazi do stvaranja protutijela s brzim sniženjem hematokrita 1-2 tjedna nakon transfuzije, eksperimentalno je dokazana kod DEA 1.1. negativnih pasa koji su primili DEA 1.1. pozitivnu krv (Young i sur., 1952). Rezultati učestalosti krvne grupe DEA 1.1. dosta se razlikuju kod različitih autor. Najmanju učestalost (33%) ustanovio je Giger (1995) dok su Kohn i suradnici (1998) u razdoblju od 1961. do 1998. godine ustanovili da je krvna grupa DEA 1.1. zastupljena u 33% do 52% istraživanih pasa.

Giger (1995) te Kohn i suradnici (1998) pretpostavljaju da bi različita učestalost krvne grupe DEA 1.1. mogla biti zbog malog broja istraživanih pasa ili zbog zemljopisne različitosti.

Određivana je krvna grupa DEA 1.1. u hrvatskih autohtonih pasa. Ustanovljeno je da je učestalost krvne grupe DEA 1.1. 56,7% u tornjaka, 60% u posavskih goniča (Živčić i sur., 2013), 66,7 % u istarskih goniča (Gračner, 2007), što otprilike odgovara učestalosti većine pasa u svjetskoj populaciji. Nasuprot njima, ustanovljena je značajno veća učestalost u hrvatskih ovčara (90%) i dalmatinskih pasa (95%).

U Turskoj Ergul Ekiz i suradnici (2011) određivali su krvne grupe u turskih autohtonih pasmina pasa. Učestalost krvne grupe DEA 1.1. kretala se od 50,0% u pasmine Catalburun, 60% u pasmine Akbash, 76,9% u pasmine Kangal do 71,2% u pasmine Kars.

Riond i suradnici (2011) odredili su krvne grupe u 304 pasa u Švicarskoj. Ustanovili su krvnu grupu DEA 1.1. u 53% svih testiranih pasa. Među njima bilo je 49% križanaca. Svi Bernski planinski psi (n=22) i rotvajleri (n=9) bili su pozitivni na krvnu grupu DEA 1.1., dok su svi bokseri (n=8), flat-coatedretriveri (n=9) i granični koliji (n=6) bili negativni na krvnu grupu DEA 1.1.

U Portugalu su Ferreira i suradnici (2011) odredili krvne grupe u 274 pasa. Od tog broja 56,9% pasa bilo je pozitivno na krvnu grupu DEA 1.1. Svi bokseri, njemački ovčari i dobermani bili su negativni, dok su svi bernardinci, 88,9% zlatnih retrivera, 88,2% rotvajlera i 61,4% križanaca bili pozitivni na krvnu grupu DEA 1.1.

Crossmatching smanjuje rizik od hemolitičke transfuzijske reakcije, ali u potpunosti ne eliminira rizik od drugih vrsta transfuzijskih reakcija u veterinarskih pacijenata i zbog toga sve reakcije transfuzije moraju biti točno zabilježene i s utvrđenim uzrokom koji je reakciju izazvao (Tocci i Ewing, 2009).

4. ZAKLJUČCI

1. Transfuzije pune krvi u veterinarskoj medicini postale su sve češće i sastavni su dio spašavanja i liječenja kritično bolesnih životinja.
2. Uobičajene situacije koje uključuju transfuziju krvi su anemije koje ugrožavaju život zbog akutnog krvarenja ili kirurškog gubitka krvi, hemolize od lijekova ili toksina, imunološki posredovane bolesti, teške regenerativne bolesti i neonatalna izoeritroliza. Iako su transfuzije izuzetno važne za spašavanje života, one također mogu biti povezane s nuspojavama koje mogu biti opasne po život ako životinja dobije nekompatibilnu krv druge životinje.
3. Imunološke opasnosti transfuzije krvi mogu se smanjiti testovima kompatibilnosti ili podnošljivosti.
4. Krvna grupa DEA 1.1. klinički je najznačajnija a ujedno i najopasnija. Psi koji imaju krvnu grupu DEA 1.1. smiju primiti krv bilo koje krvne grupe, dok psi negativni na krvnu grupu DEA 1.1. ne smiju dobiti krv grupe DEA 1.1.
5. Postoji više načina određivanja krvnih grupa u pasa, crossmatching metoda i tipiziranje krvi na aparatima i test karticama.
6. Pretragom na aparatima i test karticama utvrđuje se da li je pas pozitivan ili negativan na krvnu grupu DEA 1.1.
7. Crossmatching metoda za određivanje kompatibilnosti između krvi sigurno smanjuje rizik od hemolitičke transfuzijske reakcije.

5. SAŽETAK

Transfuzije pune krvi u veterinarskoj medicini postale su sve češće i sastavni su dio spašavanja i liječenja kritično bolesnih životinja. Uobičajene situacije koje uključuju transfuziju su anemija koja ugrožava život od akutnog krvarenja ili kirurški gubitak krvi, hemolize od lijekova ili toksina, imunološki posredovane bolesti, teške regenerativne bolesti i neonatalna izoeritroliza u mačića.

Nadoknada eritrocita neophodna je kad hematokrit naglo padne ispod 20% kod pasa ili manje od 12-15% kod mačaka, ako je izgubljeno više od 30% ukupnog volumena krvi, ako je gubitak krvi doveo do kolapsa, ako je krvarenje pojačano te u slučajevima kada standardna antišok terapija ne daje rezultate.

Pas može na svaku krvnu grupu u internacionalnom standardnom DEA sustavu biti pozitivan ili negativan. Jedinu iznimku čini DEA 1 sustav jer se sastoji od različitih alela (DEA 1.1., DEA 1.2. i DEA 1.3.). Pas može biti ili pozitivan na jednu od tri podgrupe ili negativan na sve tri. Krvna grupa DEA 1.1. antigeno je najjača i klinički najznačajnija. Učestalost krvne grupe DEA 1.1. u različitim ispitivanjima kretala se od 33% do 67%, ovisno o pasminama.

Postoji više načina određivanja krvnih grupa u pasa, crossmatching metoda i tipiziranje krvi na aparatima i test karticama. Crossmatching metoda za određivanje kompatibilnosti između krvi je jednostavna metoda, lako se izvodi i sigurno smanjuje rizik od hemolitičko-transfuzijske reakcije.

Ključne riječi: transfuzija, krv, krvne grupe, crossmatching.

6. SUMMARY

CROSSMATCHING IN DOG TRANSFUSIOLOGY

Full blood transfusions in veterinary medicine have become increasingly common and are integral part of the treatment of critically ill animals. Common situations involving transfusion are anemia that endangers life from acute bleeding or surgical loss of blood, hemolysis from drugs or toxins, immune mediated disease, severe regenerative disease, and neonatal nerve enterotrexis in kittens.

Correction of erythrocyte is necessary when hematocrit suddenly falls below 20% in dogs or less than 12-15% in cats, if more than 30% of total blood volume is lost, if blood loss leads to collapse, bleeding is increased and in cases where Standard anti-shock therapy does not produce results.

The dog can be positive or negative for each blood group in an international standard DEA system. The only exception is DEA 1 because it consisted of a variety of alleles (DEA 1.1, DEA 1.2 and DEA 1.3). Dog can be either positive to one of three subgroups or negative to all three. Blood Group DEA 1.1. Antigen is the strongest and most clinically important. Frequency of Blood Group DEA 1.1. In different assays ranged from 33% to 67%, depending on the breeds.

There are several ways how to determine blood groups in dogs, crossmatching methods and blood typing methods on appliances and test cards. The crossmatching method for determining blood compatibility is a simple method, easy to perform and safely reduces the risk of hemolytic chiral fusion reactions.

Key words: transfusion, blood, blood group, crossmatching

7. LITERATURA

1. Authement, J. M., K. J. Wolfsheimer, (1987): Canine blood component therapy: Product preparation, storage, and administration. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 23, 483-293.
2. Blois, S. L., D. M. Richardson, A. C. Abrams-Ogg ((2013): Comparison of a gel column blood typing method and a point –of-care cartridge for dog erythrocyte antigen 1.1. *J. Vet. Emerg. Crit. Care* 23, 340-343.
3. Bull, R. W. (1976): Canine immunohematology. IN: *The Animal Models of Thrombosis and Hemorrhagic Diseases*. Washington DC, US Dept. Of Health, Education and Welfare, Public Health Services, NIK 76-982.
4. Colling, D. T., R. Saison, (1980): Canine blood groups: I Description of new erythrocyte specificities. *Anim. Genet.* 11, 1-12.
5. Cristian, R. M., D. M. Ervin, S. N. Swisher (1949): Hemolytic anemia in newborn dogs due to absorption of isoantibody from breast milk during the first day of life. *Science*, 110, 443.
6. Crystal, M. A., S. M. Cotter, (1992): Acute hemorrhage: A hematologic emergency in dogs. *Comp. Contin. Ed.* 14, 60.
7. Ejima, H., K. Kurokawa, S. Ikemoto, (1986): Phenotype and gene frequency of red blood cell groups in dogs of various breeds reared in Japan. *Jpn. J. Vet. Sci*, 48, 363-368.
8. ErgulEkiz, E., M. Arslan, M. Ozcan, G. I. Gultekin, O. Y. Gulay, T. Kirmizibayrak, U. Giger (2011): Frequency of dog erythrocyte antigen 1.1. i 4 breeds native to different areas in Turkey. *Vet. Clin. Pathol.* 40, 518-523.
9. Feldman, B. F. (1999): In – *House Canine and Feline Blood Typing*. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 35, 455-456.
10. Ferreira, R. R., R. R. Gopegui, A. J. Matos (2011): Frequency of dog erythrocyte antigen 1.1 expression in dogs from Portugal. *Vet. Clin. Pathol.* 40, 198-201.
11. Giger, U., C. J. Gelens, M. B. Callan, D. A. Oakley, (1995): An acute hemolytic transfusion reaction caused by dog erythrocyte antigen 1.1. incompatibility in a previously sensitized dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 206, 1358-1362.
12. Gračner, D., Lj. Bedrica, Č. Labura, D. Matičić, G. Gregurić Gračner, M. Samardžija (2007): Blood groups and haematology in istrian pointers. *Vet. Arhiv* 77, 95-102.

13. Gračner, D., Lj. Bedrica, D. Potočnjak, D. Sakar, M. Samardžija, H. Capak, G. Gregurić
Gračner (2011): Blood groups and haematology indicators in Croatian indigenous breeds of
dog. II Dalmatian dog. *Vet. Arhiv* 81, 111-117.
14. Grunbaum, E. G. (1993): Blut transfusion und Infusions therapie. In: Ferudiger, U., E. G.
Grunbaum, E. Schimke (Hrsg): *Klinik der Hindekrankheiten*, stuttgart, Gustav Fische Verlag
Jena, 175-189.
15. Guzman L. R; E. Streeter, A. Malandra(2016): Comparison of a commercial blood cross-
matching kit to the standard laboratory method for establishing blood transfusion compatibility
in dogs. *J Vet Emerg Crit Care* 26, 262-268.
16. Hale, A. (1995): Canine blood groups and their importance in veterinary transfusion medicine.
Veterinary Clinics of North America-Small Animal Practice 25, 6, 1323-1332.
17. Kohn, B., S. Reitermeyer, , U. Giger (1998): Bestimmungder Blutgrppe DEA 1.1. undderen
Bedeutungbeim Hund. *Klainerpraxis*, 43, 77-86.
18. Kulčar, Ž. (1964) Transfuzija krvi. U: *Medicinska enciklopedija*, Jugoslavenski leksikografski
zavod, Zagreb, IX., 269-272.
19. Ottenber, R., D. J. Kaliski; S. S. Fiedman (1913) Exparimental Agglutinative and Hemolytic
Transfusions. *J. Med. Res.* 28, 141.
20. Pichler, M. E., G. H. Turnwald (1985.): Blood transfusion in the dog and cat. Part I.
Physiology, colection, storage and indications for whole blood therapy. *Compendium on
continuing education article*, 7, 64-71.
21. Riond, B., E. Schuler, E. Rogg, R. Hofmann-Lehman, H. Lutz (2011): Prevalence of dog
erythrocyte antigen 1.1 in dogs in WSwitzerland evaluated with the gel column technique.
Schweiz Arch. Tierheilkd. 153, 369-374.
22. Seth, M., K. V. Jackson, S. Winzelberg, U. Giger (2012): Comparison of gel column, card, and
cartridge techiques for dog erythrocyte antigen 1.1 bloodtyping. *Am. J. Vet. Res.* 2, 213.219.
23. Suzuki, Y., C. Stormont, B. G. Morris (1975): New antibodies in dog blood groups. *Transpant.
Proc.* 7, 365-367.
24. Swisher, S. N., K. Bull, J. Bowdler (1973): Canine erithrocite antigens. *Tissue Antigens*, 3,
164-165.
25. Swisher, S. N., L. E. Young (1961): Theblood group system of dogs. *Physiol. Rev.* 41, 495-
520.

26. Symons, M., K. Bell (1992): Canine blood groups: description of 20 specificities. *Anim. Genet.* 23, 509-515.
27. Tocci L. J., P. J. Ewing (2009): Increasing patient safety in veterinary transfusion medicine: an overview of pretransfusion testing. *J. Vet. Emerg. Crit. Care*, 19, 66-73.
28. Tocci, Lj. (2010.): Transfusion medicine in small animal practice. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 40, 485-494.
29. Wriesedorp i suradnici (1976)
30. Yeston, N. S. (1992): Transfusion therapy. In: Ciretta, J., M., *Critical Care*. 2nd ed. Philadelphia, JP Lippincott, 427-441.
31. Young, L. E., W. A. O'Brien, G. Miller, S. N. Swisher, D. M. Ervin, R. M. Christian, C. L. Yuile (1951): Blood groups in dogs- their significance to the veterinaria. *Am. J. Vet. Res.* 13, 207-213.
32. Young, L. E., W. A. O'Brien, S. N. Swisher, G. Miller, C. L., Yuile (1952): Blood groups in dogs – their significance to the veterinarian. *Am. J. Vet. Res.* 13, 207-213.
33. Živčić, V., Lj. Bedrica, M. Šperanda, D. Gračner, I. Bošković, T. Florijančić, M. Đidara (2013.): Prevalence of DEA 1.1. blood group in Croatian indigenous breeds of dog: Posavaz Hound and Tornjak Hound. *Vet. Arhiv* 83, 633-638.
34. Žubčić, D., Lj. Bedrica, D. Gračner, I. Harapin, M. Fury, J. Jeremić (2008): Blood groups, haematology and clinic ochemical indicators in indigenous breeds of dog. I. Croatian sheepdog. *Vet. arhiv* 78, 141-147.

8. ŽIVOTOPIS

Rođen sam 22. Prosinca 1987. godine u Zagrebu. Osnovnu školu i Opću gimnaziju završio sam u Zagrebu. Veterinarski fakultet u Zagrebu upisao sam 2006. godine.