بعض القيم الطبيعية لاختبارات عوامل التخثر واختبارات تركيز البروتينات واختبارات قياس مستوى الحديد والنحاس في دم القطط المنزلية المحلية في منطقة بغداد

أحمد نعمان العاني و سليم أمين حسو

فرع الطب الباطني والوقائي البيطري – كلية الطب البيطري \ جامعة بغداد

الخلاصة

جمعت 47 عينة دم من القطط المحلية ذات التربية المنزلية والتي تراوحت أعمارها 1-15 سنة ومن كلا الجنسين 25 ذكر و22 أنثى . شملت اختبارات التخثر (العد الكلي للصفائح الدموية , قياس زمن التخثر,قياس زمن سابق الخثرين وقياس تركيز بروتين منشئ الليفين). و قياس تركيز البروتينات (قياس تركيز البروتين الكلي , بروتين ألاح وبروتين الكلوبيولين). وقياس مستوى الحديد والنحاس في الدم.وكانت نتائج الاختبارات كالأتي على التوالي : $x10^9$(228.5– 1,537) صفيحة لكل لتر دم, (2-5) دقيقة , (6-15) ثانية , (0.5 – 4) غرام لكل لتر , (61 - 83) غرام لكل لتر , (–38.2 23.1) غرام لكل لتر , (25.9-54.2) غرام لكل لتر , (5.21 – 45.56) مايكرو مول لكل لتر , (2.29 - 36.52) مايكرو مول لكل لتر). وأظهرت نتائجنا فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) مابين الذكور والإناث في القطط المنزلية المحلية في اختبارا العد الكلي للصفائح الدموية و قياس زمن سابق الخثرين .في حين لم تظهر هناك فروق معنوية بين الذكور والإناث في المعايير الدموية الأخرى وتشمل معايير,قياس زمن التخثر وقياس تركيز بروتين منشئ الليفين .إضافة إلى قياس تركيز البروتين الكلي وبروتين ألاح وبروتين الكلوبيولين . و مستوى الحديد والنحاس في الدم.

Some normal value of coagulation tests, proteins concentration tests, iron concentration and copper concentration tests of local house cats in Baghdad city

Ahmed Numan Al-Ani and Saleem Amin Hasso

Department of Veterinary Internal and Preservative Medicine - College of Veterinary Medicine \ University of Baghdad\Iraq.

Summary

Forty seven blood samples were collected from local house cats 25 male , 22 female , ranging in age from 1-15 year for both sexes for measuring the following parameters coagulation tests (total Platelets count, Clotting time, Prothrombin Time & Fibrinogen concentration) and proteins concentration tests (Total protein concentration, Albumin , Globulin concentration) and iron and copper concentration tests .the results as were follow (228.5 –1,537) X 10^9\L , (2-5)min , (6 - 15) sec , (0.5 -4) g\L , (61 - 83) g\L , (23.1 -38.2) g\L , (25.9-54.2) g\L , (5.21 – 45.56) µmol/L , (2.29 - 36.52) µmol/L) .the result showed significant differences at level ($P<0.05$) between the male and female of local house cats in total Platelets count and Prothrombin Time . Other studied parameters showed no significant differences at level ($P<0.05$) between the male and female in local house cats.

المقدمة

للقطط قيمة معنوية كبيرة تفوق القيمة المادية لدى المربين حيث إن عدد القطط المنزلية حول العالم يفوق 600 مليون .و أقدم دليل باحتفاظ الإنسان للقطط كحيوان أليف كان قبل 9500 سنة قبل الميلاد (1). ذكر O'Brien وجماعته (2) إن القط يشترك ب 250مرض وراثي مع الإنسان إذ تستخدم لدراسة تلك الأمراض كحيوانات تجربة حاملة للمرض , إضافة إلى أمراض الدم (3). أشارا Weiss & Wardrop (4) إلى وجود اختلافات مابين القيم الدموية في المصادر العالمية على الرغم من إن كل الحيوانات المختارة سليمة ويعود ذلك لاختلاف البيئة وطريقة التربية إضافة للمتغيرات المعروفة مثل العمر والجنس ومستوى التغذية. كما أضاف McGeehan وجماعته (5) إلى إن وجود اختلاف وتباين النتائج للعروق المحلية مع القيم العالمية يعود إلى الحالة الصحية للحيوان إذ تكون العلامات المرضية أحياناً غير ظاهرة ,إذ تلجأ

المختبرات العالمية إلى فحص الحيوانات السليمة ويعاد فحصها أسبوعياً وتعطى طعام موزون وتعالج دوريا من الطفيليات ويتم التأكد من خلوها من أهم الأمراض الشائعة التي تصيب القطط.

تم تصميم هذه الدراسة لقياس القيم الطبيعية لبعض الاختبارات الدمية للقطط المنزلية المحلية تشمل العد الكلي للصفائح الدموية ,قياس زمن التخثر,قياس زمن سابق الخثرين وقياس تركيز بروتين منشئ الليفين .إضافة إلى قياس تركيز البروتين الكلي وبروتين ألاح وبروتين الكلوبيولين . وقياس مستوى الحديد والنحاس في الدم .وتجدر الإشارة بعدم وجود دراسة سابقة للقيم المذكورة في البحث تشمل القطط المحلية.

المواد وطرائق العمل

تم جمع 47 نموذج دم من القطط المنزلية العراقية من عدة مناطق في بغداد (25)ذكر و(22) أنثى للمدة من 20\8\2010 وحتى 23\8\2011. تم استبعاد القطط الحوامل والغير ناضجة جنسياً والتي تجاوزت عمر السنة من كلا الجنسين. إذ تم اختيار الحيوانات السليمة سريرياً من الأمراض بعد فحصها , وتم تخدير القطط باستخدام halothane المخدر الأكثر أماناً (6) . أخذت عينات الدم باستخدام حقن لسحب (5 – 10) مليلتر دم من الوريد الوداجي بعد حلاقة وتعقيم المنطقة بالكحول الاثيلي . وحال إخراج الإبرة من الوريد الوداجي تملئ إنبوبة شعرية خالية من مانع التخثر لإجراء فحص زمن التخثر وحسب الطريقة التي ورد ذكرها في (7). إذ قسم الدم المسحوب إلى جزئين,جزء بحدود (2 – 3) مليلتر في قنينة خاصة تحوي على مانع تخثر(E D T A) وهو ملح ثنائي البوتاسيوم من الاثيلين امين ثلاثي حامض ألخليك ثم تغلق القنينة مباشرة وتمزج بهدوء وتستخدم لإجراء الاختبارات التالية اختبار العد الكلي للصفائح الدموية حسب طريقة (9;8) باستخدام المحلول المخفف (Rees – Ecker diluting fluid).كما أستعمل اختبار قياس زمن سابق الخثرين بعد عزل البلازما وباستخدام عدة خاصة وحسب تعليمات الشركة المصنعة (شركة BIOLABO الفرنسية) اعتماداً على (10) . وأستعمل اختبار قياس تركيز البروتين الكلي في البلازما حسب الطريقة التي أشار لها (9 ; 11) باستخدام جهاز مقياس الانكسار الضوئي Refractometer .و أستعمل اختبار قياس تركيز بروتين منشئ الليفين وحسب الطريقة التي أشار لها (11;9) باستخدام جهاز مقياس الانكسار الضوئي. أما الجزء المتبقي من الدم يوضع قي قنينة زجاجية خاصة بسعة (10) مليلتر وتغلق جيداً وتترك ثابتة للسماح بتخثر الدم وترسب الكتلة الدموية الحمراء تاركة المصل للأعلى .وبعد تدويره بجهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة\دقيقة ولمدة 3-5 دقائق يتم فصل المصل النهائي عن الكتلة الدموية الحمراء , يؤخذ المصل ويجمد بدرجة (20-)م5 لاستعمالها لاحقاً لإجراء الفحوص التالية : اختبار قياس تركيز بروتين ألاح في المصل ويتم باستخدام عدة خاصة وحسب تعليمات الشركة المصنعة (شركة BIOLABO الفرنسية) اعتماداً على (12) باستخدام جهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer).واستعمل اختبار قياس تركيز الكلوبيولين الكلي حسب الطريقة التي أشار إليها (11) وتم الوصول إلى النتيجة بحساب الفرق مابين تركيز البروتين الكلي وتركيز ألاح.كما تم اختبار تركيز الحديد في المصل وتم باستخدام عدة خاصة وحسب تعليمات الشركة المصنعة (شركة BIOLABO الفرنسية) اعتماداً على (13) باستخدام جهاز المطياف الضوئي .واستعمل اختبار تركيز النحاس في المصل و باستخدام عدة خاصة وحسب تعليمات الشركة المصنعة (شركة LTA الايطالية) اعتماداً على (14) باستخدام جهاز المطياف الضوئي.

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام نظام (statistical Analyses system(S A S 1991 بواسطة الحاسوب لتحليل البيانات الإحصائية لحساب المعدل ,المدى و الخطأ القياسي . ولاختبار معنوية الفروق بين المعاملات واعدت النتائج معنوية تحت مستوى ($p<0.05$) بإيجاد قيمة t (16;15)

النتائج

كان المدى في نتائج اختبارات التخثر في إجمالي القطط المنزلية كما موضح في جدول رقم (1) ففي اختبار العد الكلي الصفائح الدموية $x10^9$ (228.5 – 1,537) صفيحة لكل لتر دم وفي الذكور $x10^9$ (228.5 - 940) صفيحة لكل لتر دم وفي الإناث $x10^9$ (278 – 1,537) صفيحة لكل لتر دم , وفي اختبار قياس زمن التخثر(2 - 5) دقيقة وفي الذكور وفي الإناث (2 - 5) دقيقة , وفي اختبار قياس زمن سابق الخثرين (6 – 15) ثانية وفي الذكور (6 – 15) ثانية وفي الإناث (6 – 15) ثانية , وفي اختبار قياس تركيز بروتين منشئ الليفين (0.5 – 4) غرام لكل لتر وفي الذكور (0.5 – 4) غرام لكل لتر وفي الإناث (0.5 – 4) غرام لكل لتر .

جدول رقم (1) يوضح نتائج اختبارات التخثر للقطط المنزلية العراقية

Fibrinogen (g\L)	Prothrombin Time (sec)	Clotting time(min)	Platelets (X 109\L)		العدد	
4 – 0.5	15 – 6	5 - 2	940 - 228.5	Range	25	الذكور
1.7	10.24*	3.46	627.9	Mean		
0.202	0.751	0.18	32.856	S E ±		
4 – 0.5	15 - 6	5 - 2	1537 – 278	Range	22	الإناث
2.068	8.773	3.25	777.55*	Mean		
0.187	0.483	0.173	73.281	S E ±		
4 – 0.5	15 - 6	5 - 2	1537 –228.5	Range	47	إجمالي القطط المنزلية
1.872	9.553	3.362	697.947	Mean		
0.14	0.467	0.125	39.603	S E ±		

*** وجود فرق معنوي على مستوى ($p< 0.05$) مابين الذكور والإناث**

وتلخصت نتائج اختبارات قياس تركيز البروتينات في إجمالي القطط المنزلية المحلية كما في جدول رقم (2) كالأتي : كان تركيز البروتين الكلي (61 - 83) غرام لكل لتر وفي الذكور (64 - 83) غرام لكل لتر وفي الإناث (61 - 80) غرام لكل لتر , وكان تركيز بروتين ألاح (23.1 – 38.2) غرام لكل لتر وفي الذكور (23.1–38.2) غرام لكل لتر و في الإناث (24.7 - 36.8) غرام لكل لتر , وان تركيز بروتين الكلوبيولين (25.9-54.2) غرام لكل لتر وفي الذكور (-54.2 25.9) غرام لكل لتر وفي الإناث (29.8- 51.1) غرام لكل لتر .

جدول رقم (2)يوضح نتائج اختبارات قياس تركيز البروتينات في الدم للقطط المنزلية العراقية

Globulin (g\L)	Albumin (g\L)	Total plasma protein (g\L)		العدد	
54.2-25.9	38.2–23.1	83 - 64	Range	25	الذكور
39.394	32.14	74.16	Mean		
1.42	0.902	1.176	S E ±		
51.1 -29.8	36.8-24.7	80 - 61	Range	22	الإناث
39.145	29.864	72.318	Mean		
1.143	0.671	1.117	S E ±		
54.2 - 25.9	38.2–23.1	83 - 61	Range	47	إجمالي القطط المنزلية
39.278	31.074	73.298	Mean		
0.916	0.592	0.818	S E ±		

أظهر جدول رقم (3) مديات مستوى الحديد في المصل في إجمالي القطط المنزلية (5.21 – 45.56) مايكرو مول لكل لتر وفي الذكور(7.78 – 36.79) مايكرو مول لكل لتر وفي الإناث (5.21 – 45.56) مايكرو مول لكل لتر , وكان مستوى النحاس في المصل في إجمالي القطط المنزلية (2.29 - 36.52) مايكرو مول لكل لتر وفي الذكور(2.6 - 36.52) مايكرو مول لكل لتر وفي الإناث (2.29 - 19.14) مايكرو مول لكل لتر .

جدول رقم (3) يوضح نتائج اختبارات قياس مستوى الحديد والنحاس في المصل للقطط المنزلية العراقية

Copper (µmol/L)	Iron (µmol/L)		العدد	
36.52 - 2.6	36.79 – 7.78	Range	25	الذكور
11.973	20.489	Mean		
1.497	1.813	S E ±		
19.14 - 2.29	45.56 – 5.21	Range	22	الإناث
8.273	20.311	Mean		
1.124	2.171	S E ±		
36.52 - 2.29	45.56 – 5.21	Range	47	إجمالي القطط المنزلية
10.241	20.405	Mean		
0.983	1.385	S E ±		

المناقشة

عند مقارنة نتائج اختبارات التخثر في إجمالي القطط المنزلية المحلية مع القيم العالمية ونتائج البحوث الأجنبية اظهر المدى باختبار العد الكلي للصفائح الدموية $x10^9$ (228.5– 1537) صفيحة لكل لتر دم في القطط المنزلية المحلية ارتفاعاً ملحوظاً بالحد الأعلى للمدى مقارنة مع القيم العالمية عند المقارنة مع نتائج الباحثين(2 ; 4 ; 17 ; 18 ; 19)والتي كانت $x10^9$ (90-900) صفيحة لكل لتر دم و$x10^9$ (300-800) صفيحة لكل لتر دم و $x10^9$ (200.67-377) صفيحة لكل لتر دم و $x10^9$ (250-700) صفيحة لكل لتر دم و $x10^9$ (345-588) صفيحة لكل لتر دم على التوالي, إذ أوضحوا O'Brien وجماعته (2) يعود ذلك التباين إلى السلالة والبيئة وطريقة التغذية وبسبب اعتماد الباحثين عد الصفائح الدموية بأجهزة عد الدم الذاتية الكهربائية والتي اثبت عدم كفاءتها بعد الصفائح الدموية بالقطط حيث إنها تعطي قراءات منخفضة لتواجد صفائح دموية عملاقة طبيعياً في القطط, و يفوق حجها أحياناً حجم كريات الدم الحمراء . وكما تملك الصفائح الدموية في القطط ظاهرة التلازن clumping بعد عملية جمع الدم . وان هذه الظاهرة مع وجود الصفائح الدموية العملاقة يؤدي إلى قراءات منخفضة للصفائح الدموية خاطئة بأجهزة عد الدم الكهربائية الذاتية مقارنة بأجهزة العد اليدوي.وأكد ذلك كل من (4 ; 8 ; 9) . ولذلك فضلاEttinger and Feldman (20) اعتماد الطريقة اليدوية باستخدام عداد خلايا الدم Hemocytometer في عد الصفائح الدموية في القطط .

كما بلغت نتائج لزمن التخثر باستخدام طريقة كسر الأنابيب الشعرية بمدى (2-5) دقيقة في إجمالي القطط المنزلية المحلية وكانت متفقة مع القيم العالمية وبقيمة (2-5) دقيقة حسب (21) ,واتفقت مع نتائج الباحثين (22) وبقيمة (2-5) دقيقة.

اظهر المدى في نتائجنا لزمن سابق الخثرين بمدى (6-15) ثانية في القطط المنزلية المحلية اتساعاً عن القيم العالمية التي كانت (9-12) ثانية حسب (23) ,وكانت (7-11) ثانية حسب الباحثين (24) .وقد يعزى ذلك إلى اختلاف درجات الحرارة ما بين الأجواء العراقية والأجواء في تلك المصادر حيث تؤثر الحرارة عند جمع عينات الدم على إطالة الزمن المستغرق عند إجراء اختبار زمن سابق الخثرين (10) .ووجد McGeehan وجماعته (5) بعض الاختلاف في المدى في زمن سابق الخثرين في عينات عشوائية لا تظهر أعراض مرضية عن القيم العالمية إلى كون الأخيرة تعتمد على قياس الاختبار على قطط تحجز وتعالج وقائياً من كل الأمراض والإصابات الطفيلية ومثبتة بأنها خالية من الأمراض الحمية الشائعة في القطط والتي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على زمن سابق الخثرين .

اظهر تركيز بروتين منشئ الليفين للقطط المنزلية المحلية بمدى (0.5 – 4) غرام لكل لتر اتفاقاً في مع القيم العالمية (23 ; 25) حيث كانت (1 - 4) غرام لكل لتر و(0.5 - 3) غرام لكل لتر على التوالي , واتفقت مع نتائج الباحثين (26) والتي كانت (1.33-2.62) غرام لكل لتر .

كان المدى لتركيز البروتين الكلي للقطط المنزلية المحلية (61 - 83) غرام لكل لتر وأظهر ارتفاعاً بالحد الأعلى والأدنى للمدى مقارنة مع مستويات المدى العالمية (23 ; 25) حيث كانت (53-79) غرام لكل لتر و (54 – 78) غرام لكل لتر على التوالي , وعند المقارنة مع الباحثين (27 ; 28) حيث تراوحت (54 - 78) غرام لكل لتر و (59-78) غرام لكل لتر على التوالي . وقد يعود ذلك الارتفاع إلى الاختلاف في التغذية حيث إن القطط المنزلية المحلية لها حرية انتقاء تناول البروتينات كاللحوم والعظام من فضلات الطعام المنزلي بينما ذكرMcGeehan وجماعته (5) بأن القطط في المختبرات تغذى على مواد غذائية متوازنة البروتينات وهذا اتفق مع Reynolds وجماعته (29) حيث أشاروا إلى إن الاختلاف الناتج يعود إلى الأعداد المستخدمة أو طريقة إجراء الفحص أو الأجهزة المستخدمة .

أظهر تركيز بروتين ألاح في القطط المنزلية المحلية بمدى (23.1–38.2) غرام لكل لتر توافقاً مع مستويات المدى العالمية (21-33) غرام لكل لتر (25) ,و اتفقت كذلك مع نتائج الباحثين (18 ; 29) حيث تراوحت (25-38) غرام لكل لتر و(25-40) غرام لكل لتر على التوالي .

وتبين ارتفاع الحد الأعلى للمدى مابين نتائج تركيز الكلوبيولين في القطط المنزلية المحلية (25.9-54.2) غرام لكل لتر مقارنة بالقيم العالمية (26-51) غرام لكل لتر (25), ومع نتائج الباحثان Khoshnegah & Reza (18) والتي كانت (28-51) غرام لكل لتر .

أظهرت نتائجنا لمدى مستوى الحديد في المصل في القطط المنزلية المحلية (5.21 – 45.56) مايكرو مول لكل لتر ارتفاعاً بالحد الأعلى والأدنى للمدى مقارنة مع القيم العالمية والتي كانت (12.2-38.5) مايكرو مول لكل لتر (25) , بينما أظهرت اتفاقاً بالحد الأدنى وارتفاعاً بالحد الأعلى للمدى مقارنة مع الباحثين Teske And Mercer (30) والتي كانت (5.37-26.5) مايكرو مول لكل لتر ,و يعود ذلك كما أشارAltunok وجماعته (31) إلى اختلاف السلالة والمنطقة الجغرافية ونوعية التغذية إضافة إلى اختلاف طرق الفحص والتحاليل الإحصائية.

أظهر الحد الأدنى للمدى في نتائج قياس مستوى النحاس في المصل في القطط المنزلية المحلية (2.29 - 36.52) مايكرو مول لكل لتر تقارب مع الحد الأدنى لمدى الباحثين (2.68-21.67) مايكرو مول لكل لتر (27) وفاق الحد الأعلى لهم, وأشارManson (32) إلى إن مدى تركيز النحاس في دم اغلب اللبائن يتراوح (7.9-23.6) مايكرو مول لكل لتر ,كما أشار Doong وجماعته (27) إلى إن تركيز النحاس يزداد مع تقدم العمر وأكد بان الانخفاض الحاد في مستويات النحاس تجريبياً لا يؤدي إلى فقر الدم في القطط. وذلك يوضح سبب ظهور هذا الاختلاف والمدى الواسع في نتائج الاختبارات حول قياس تركيز النحاس في دم القطط. ويعد Fascetti وجماعته (33) هذا الفارق لقلة الدراسات حول المستويات الطبيعية لتركيز النحاس في دم القطط . وأظهرت نتائجنا فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) مابين الذكور والإناث في القطط المنزلية المحلية في اختبارا العد الكلي للصفائح الدموية و قياس زمن سابق الخثرين .و لم تظهر نتائجنا في اختبارات,قياس زمن التخثر وقياس تركيز بروتين منشئ الليفين .إضافة إلى قياس تركيز البروتين الكلي وبروتين ألاح وبروتين الكلوبيولين . وقياس مستوى الحديد والنحاس في الدم فروق معنوية على مستوى ($p<0.05$) مابين الذكور والإناث في القطط المنزلية المحلية .

المصادر

1- Carlos, A; Driscoll, Juliet Clutton-Brock, Andrew C. Kitchener and Stephen, J. O'Brien. (2009). The Evolution of House Cats; Genetic and archaeological findings hint that wildcats became house cats earlier--and in a different place--than previously thought. Scientific American.10,p100.

2- O'Brien, SJ; Johnson, W; Driscoll, C; Pontius, J; Pecon-Slattery J,and Menotti-Raymond M, (2008). State of cat genomics. Trends Genet. 24 (6): 268–279.

3- Murphy M G , O'Brien M & Lowe J A (1998). Hematology and Clinical Chemistry Parameters in the Cat (Felis Domesticus) . American Society for Nutritional Sciences. J. Nutr. 128: 2678S–2679S

4- Weiss DJ & Wardrop KJ (2010) . Schalm's Veterinary Hematology , Willy-Blackwell p,811-820.

5- McGeehan E , Wielgus K, Cera L, Azarafrooz F, Buesing R, Dubach J, and Fareed J (2010) Coagulation Profiling of Random-Source Cats. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science, 49 (1): 27–30.

6- Medway W, Mc Cormick J and Crump J (1970). Effect of prolong halothane anesthesia on some cat alcans. JAVMA., 157 (5):576-582.

7- Coles EH.(1974). Veterinary Clinical Pathology 2nd ed. WB. Saunders Company. p99-148,172.

8- Willard MD & Tvedten H(2004). Small Animal Clinical Diagnoses By Laboratory Methods 4th ed , Elsevier. P:14-62.

9- Schalm OW .Jain NC & Caroll EJ (1975). Veterinary Hematology 3rd ed. Lea and Febiger, p:69-70,109-121,336.

10- Neofotiston D,Oropeza M & Taso CH (1998) stability of plasma for add-on PT and PTT tests . AM J Clin Pathol ,109,6,758-763.

11- Allen DG , Kruth SA & Garvey MS(1991) .Small Animal Medicine ; Philadelphia ,J.B Lippincott com. p961-1018.

12- Doumas BT,Watson WA & Biggs HG (1971) Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green . Clin Chem Acta 31:p87-96.
13- Hennesy DJ, Reid GR ,Smith FH & Thompson SL (1984) FERENE: Anew spectrophotometer reagent for Iron. Can J Chem 62:p721-724.
14- Ciuti R ,Gali A(1987) ,Giorn It .Chem . Clin 12(2):91-111.
15- Johnson R A & Wichern D W (2007)Applied Multivariate Statistical Analysis6th ed. Pearson education international.
16- ألمحمد , نعيم ثاني ؛ خاشع محمود الراوي ؛ مؤيد احمد يونس ؛ و وليد خضير المراني (1986) . مبادئ الإحصاء . دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.
17-Mortiz A, Fickenscher Y & Meyer K (2004) Canine and feline hematology reference value for the ADVIA 120 hematology system .Vet Clin Pathol .33:32-38.
18- Khoshnegah J & Reza A M (2010) A very severe case of feline amyloidosis with spontaneous hepatic rupture and chronic renal failure.Comp Clin Pathol 19:519–522.
19- Maklon K,. Boonyarittichaikij R,& Pattanarangsan R.(2006) Hematology and biochemistry of two flat-headed cats (Prionailurus planiceps) . AZWMP p25.
20- Ettinger SJ and Feldman EC(1995). Text Book of Veterinary Internal Medicine of The Dogs And Cats 4th ed WB. Saunders Company. P 187-191,1864-1929,1964.
21- Voigt GL (2000) Homeostasis and Coagulation In: Hematology Techniques and Concept For Veterinary Technicians. Voma State University press.ch 21 p109.
22- Osbaldiston G , Stowe E and Griffith P. (1970). Blood coagulation :comparative studies in dogs ,cats, horse and cattle. Br Vet J 126:512.
23- Khan CM and Scott L.(2005). The Merck Veterinary Manual 9th ed. Meral limited ,a Merck and Aventis com.usa.
24-Vargo C L, Taylor S M., Carr A,& Jackson M L(2009). The effect of a low molecular weight heparin on coagulation parameters in healthy cats.The Canadian Journal of Veterinary Research;73:132–136.
25- Kaneko JJ ,Harvy JW and Bruss ML (2008) Veterinary Clinical Biochemistry of Domestic Animals (6th Ed) .Elsevier inc.182-185.
26- Marschner S, Bjornvad R, Kristensen T & Wiinberget B (2010) Thromboelastography results on citrated whole blood from clinically healthy cats depend on modes of activation . Acta Veterinaria Scandinavica, 52:38.
27- Doong G. , Keen C. L. , Rogers Q. R. , Morris J. G. , and Rucker R. B.(1983). Selected features of copper metabolism in the cat . J. Nutr.113 ,p 1963 – 1971 .
28- Norris JM, Bosward KL, White JD, Baral RM, Catt MJ,& Malik R(2005) Clinicopathological findings associated with feline infectious peritonitis in Sydney, Australia: 42 cases (1990-2002) . Aust Vet J;83:666-673.
29- Reynolds B S. Boudet K G, Germain C A, Braun J D. & Lefebvre H P (2008) Determination of reference intervals for plasma biochemical values in clinically normal adult domestic shorthair cats by use of a dry-slide biochemical analyzer , Am J Vet Res 69:471–477.
30- Teske R H And. Mercer H D (1976) Subchronic effects of chloramphenicol on the hemopoietic system of catscan. vet. jour., vol. 17, no. 1,p19-23.
31- Altunok V., Yazar, E. & Yuksek N. (2007) Selected Blood Serum Elements in Van (Turkey) Cats. Acta Vet Brno 76: 171-177.
32- Manson KE (1979) A conspectus of research on copper metabolism and requirement of man. J .Nutr.109:1979-2066.
33- Fascetti AJ ,Rogers QR and Morris JG (2002). Blood copper concentration and cuproezyme activities in colony of cats . Vet Clin Pathol 31(4):183-8.