

التغيرات في غازات الدم و الكهارل في العجول المحلية المصابة بالإسهال

إسراء عبد الغني الربيعي و مآب ابراهيم الفرو ه جي

فرع الطب الباطني والوقائي، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

الخلاصة

استهدفت الدراسة الحالية معرفة التغيرات في باها وتراكيز غازات الدم و الكهارل وتسجيل أنواع الحمض فضلاً عن دراسة التغيرات في بعض المعايير الدموية وبروتين الدم الكلي في العجول المحلية المصابة بالإسهال. أذ جمعت عينات الدم من 40 عجلًا من كلا الجنسين وبأعمار ما بين اليوم الأول إلى الثلاثين من العمر خلال المدة من شهر تشرين الثاني 2010 إلى شهر آذار 2011 (30 حيواناً مصاباً بالإسهال و 10 حيوانات سوية سريريًا عدت كمجموعة سيطرة). أظهرت نتائج تحليل عينات الدم حدوث زيادة معنوية في معدلات تراكيز خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوصة وتركيز بروتين الدم الكلي في العجول المصابة بالإسهال مقارنة بمعدلاتها في حيوانات السيطرة، كما أظهرت النتائج حدوث انخفاض معنوي في كل من معدلات باها الدم والضغط الجزئي لغاز الأوكسجين والزيادة القاعدية و معدلات تراكيز ايوني الصوديوم و البيكاربونات مع وجود زيادة معنوية في معدلات فجوة الصاعد في العجول المصابة بالإسهال مقارنة بمعدلاتها في حيوانات السيطرة، وبعد حساب نسبة ايون البيكاربونات: حامض الكاربونيك لوحظ انخفاض معنوي في قيمتها في العجول المصابة بالإسهال مقارنة بقيمتها في حيوانات السيطرة واستنتج بناءً على ذلك وجود ثلاثة أنواع من الحمض في العجول المصابة بالإسهال وهي الحمض الأيضي اللاتعويضي والحمض المختلط الأيضي والتنفسي و ثم الحمض الأيضي التعويضي.

Changes in blood gases and electrolytes in local calves affected with diarrhea

I.A. Al-Robaiee and M.I. Al-Farwachi

Department of Internal and Preventive Medicine, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

The aim of this study was to investigate the changes in the blood pH, blood gases concentration, electrolytes and changes in some haematological parameters and total protein in Iraqi local breed calves affected with diarrhea from both sexes, aged between 1–30 days old during the period from November 2010 to March 2011. The study was conducted on 40 blood samples (30 calves affected with diarrhea and ten clinically normal animals served as a control group). Results of the hematological analysis revealed significant increased in the means of hemoglobin concentration, packed cell volume and total protein concentration in those affected with diarrhea in comparison with the mean of the control animals. The results also indicated a significant decreased in the means of the blood pH, Partial pressure of oxygen concentration base excess and the sodium and bicarbonate ions concentrations with a significant increased in the mean of anion gap in calves affected with diarrhea in comparison with the means of the control animals. After calculation of the bicarbonate ion: carbonic acid ratio the results showed significantly decreased in this ratio in the calves affected with diarrhea in comparison with the values in the control animals. On the basis of this result, it has been concluded that there are three types of acidosis including uncompensated metabolic acidosis, mixed acidosis (respiratory and metabolic) and compensate metabolic acidosis.

Available online at <http://www.vetmedmosul.org/ijvs>

المقدمة

العجول بغض النظر عن المسبب، إذ ينتج الانكاز عن الطرح الزائد للماء في البراز مؤدياً بذلك إلى نقصان في حجم السائل الخلوي الخارجي وتقلص حجم البلازما الذي ينتج عنه انخفاض في ضغط الدم الشرياني وتقلص الأوعية الدموية المحيطة وقلة

يعد الانكاز Dehydration والحمض الأيضي Metabolic acidosis من أهم التعقيدات المرافقة لحالات الإسهال في

تراوحت ما بين اليوم الأول إلى اليوم الثلاثين من العمر (30 عينة من حيوانات مصابة بالإسهال و10 عينات من حيوانات سوية سريريًا عدت كمجموعة سيطرة) وللمدة من تشرين الثاني للعام 2010 ولغاية منتصف شهر آذار للعام 2011، وبواقع 3 مل من الدم من الوريد الوداجي لكل حيوان، إذ تم سحب 1 مل من الدم بواسطة محاقن طبية (سعة 1 مل) سبق وان أضيف لها الهيبارين بتركيز 5000 وحدة دولية/مليتر (شركة LEO الدنماركية) كمانع تخثر مع تجنب تكون أي فقاعة هوائية أثناء سحب العينة وإغلاقها بشكل محكم لتجنب تماسها مع الهواء ومن ثم نقلت العينات تحت ظروف مبردة إلى المختبر لغرض قياس كل من معدل حجم خلايا الدم المرصوفة وتركيز خضاب الدم وباهما الدم وغازات الدم (الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين P_{O_2} والضغط الجزئي لغاز ثنائي أوكسيد الكربون P_{CO_2}) والزيادة القاعدية (Base excess)، فضلاً عن تراكيز الكهارل (الصوديوم، البوتاسيوم، البيكارونات) وذلك باستخدام جهاز تحليل غازات الدم (OPTI Critical Care analyzer شركة OPTI Medical Systems /الولايات المتحدة الأمريكية. (خلال مدة لا تتجاوز الثلاث ساعات من جمعها)، أما الجزء الآخر من الدم فوضع في أنابيب حاوية على الهيبارين بعد أن تم جمعه بواسطة محاقن طبية أخرى ثم وضعت هذه الأنابيب في جهاز الطرد المركزي 12000 دورة/دقيقة لمدة 5 دقائق لغرض فصل بلازما الدم، ثم بعد ذلك حفظت البلازما في -20 درجة مئوية لحين إجراء الاختبارات اللازمة لقياس تركيز أيون الكلوريد في الدم باستخدام عدة تحليل جاهزة وحسب تعليمات الشركة المجهزة للعدة شركة (Fortress diagnostic البريطانية، وتركيز بروتين الدم الكلي باستخدام عدة تحليل جاهزة وحسب تعليمات الشركة المجهزة للعدة من شركة (Biolo) الفرنسية. كما تم حساب كل من تركيز حامض الكربونيك (H_2CO_3) و فجوة الصاعد ونسبة أيون البيكارونيت: حامض الكربونيك (8) وكما يأتي:

1. تركيز حامض الكربونيك (ملي مول/لتر) = الضغط الجزئي لغاز ثنائي أوكسيد الكربون $\times 0.03$.
 2. فجوة الصاعد (ملي مول/لتر) = تركيز أيون الصوديوم + تركيز أيون البوتاسيوم - [تركيز أيون الكلوريد + تركيز أيون البيكارونيت].
 3. نسبة أيون البيكارونيت: حامض الكربونيك = تركيز أيون البيكارونيت ÷ تركيز حامض الكربونيك.
- بالاعتماد على المعايير المذكورة أعلاه تم معرفة نوع الحمض (9،8) في الحيوانات التي شملتها الدراسة والتي كانت مصابة بالإسهال (الجدول 1).

تم استخدام اختبار (Student t-test) من أجل تحديد الاختلافات المعنوية لمجاميع المقارنة وحساب المعدل (Mean) والخطأ القياسي (Standard error) باستخدام نظام (Version 12 SPSS) وعند مستوى معنوية $P < 0.05$.

ورود الدم إلى الأعضاء وخاصة الكلى محدثاً بذلك قصور في الوظيفة الكلوية وبالتالي عدم قدرتها على طرح أيون الهيدروجين وارتفاع مستواه في الدم وحدوث حموضة الدم Acidemia (1). ينتج الحمض الأيضي في العجول المصابة بالإسهال من فقدان أيون البيكارونيت في البراز مع زيادة امتصاص الحامض الناتج من التخمر الجرثومي لسكر اللاكتوز في الأمعاء الغليظة وتكوين اللاكتيت- ل L-lactate خلال عملية تحلل الكلوكوز اللاهوائية Anaerobic glycolysis الناتجة من الانكاز وقلة وصول الدم والأوكسجين إلى الأنسجة والأعضاء مؤديةً إلى ارتفاع في فجوة الصاعد Anion gap وانخفاض في مستوى الزيادة القاعدية Base excess (2،1).

وتعرف فجوة الصاعد على أنها الفرق ما بين الهابطات المقاسة Measured cations والصاعديات المقاسة Measured anions في بلازما الدم، إذ يعتبر أيون الصوديوم الهابط الرئيسي Major Cations وأيوني الكلوريد والبيكارونات من الصاعديات الرئيسية Major Anions في السائل الخلوي الخارجي. أما أيوني البوتاسيوم و المغنسيوم فتعد من الهابطات الرئيسية والفوسفات العضوية والبروتينات فهي من الصاعديات الرئيسية في السائل الخلوي الداخلي (3) أما الزيادة القاعدية فتعرف على أنها كمية القاعدة اللازم إضافتها لكل لتر من الدم لغرض معادلة باها الدم إلى 7.4 عند 37 درجة مئوية وتحت ضغط جزئي لثنائي أوكسيد الكربون 40 ملم زئبق، إذ يتراوح معدل الزيادة القاعدية في الحيوانات الطبيعية ما بين (0 - 6) ملي مول/ لتر وتشير القيم السالبة لها إلى حدوث الحمض الأيضي (4). سجل Gökçe et al. (5) انخفاض مستوى كل من باها الدم وأيوني البيكارونيت والزيادة القاعدية في العجول التي كانت تعاني من الإسهال مما يدل على حدوث الحمض الأيضي. كما اضاف Seifi et al. (6) إلى أهمية دراسة بعض المعايير الدموية والكيموحيوية في العجول المصابة بالإسهال مثل حجم خلايا الدم المرصوفة وتركيز البروتين الكلي و الكهارل و اليوريا، ولاحظ زيادة في كل من حجم خلايا الدم المرصوفة والبروتين الكلي و تراكيز كل من أيون البوتاسيوم و الكرياتينين و اليوريا مع نقص معنوي في مستوى كل من الكلوكوز وأيوني الكلوريد. ذكر Tajik (7) et al. خلال دراستهم للتغيرات في الكهارل والمعادن الكبيرة لأمصال العجول المصابة بالإسهال، أن الاخماج المنفردة بطفيلي الأبواغ الخبيثة أو بفيروسات الروتا أو الكورونا أدى إلى حدوث زيادة في تراكيز كل من أيوني الصوديوم و الكالسيوم مع نقصان في تراكيز أيونات البوتاسيوم والنحاس والحديد.

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات الدم من 40 عجلاً من السلالة المحلية ومن كلا الجنسين ومن مناطق مختلفة من مدينة الموصل وبأعمار

الجدول (1): التغيرات في بعض المعايير الكيموحيوية اللازمة لتحديد أنواع الحمض في الحيوانات المصابة بالإسهال

نوع الحمض	الضغط الجزئي لثنائي أوكسيد الكربون (ملم زئبق)	أيون البيكاربونات (ملي مول/لتر)	نسبة (أيون البيكاربونات: حامض الكربونيك)	بها الدم
حمض ابيض لاتعويضي	ط	↓	↓	↓
حمض مختلط (ابيض وتنفسي)	↑	↓	↓	↓
حمض ابيض تعويضي	↓	↓	↓	↓

الأسهم (↑↓) و تعني نقصان وزيادة على التوالي في القيم مقارنة بالقيم في الحيوانات السوية سريرياً، ط: تعني القيم طبيعية ومماثلة للقيم في الحيوانات السوية سريرياً.

النتائج

الحيوانات السوية سريرياً عند مستوى معنوية $P < 0.05$ في حين اقتصرنت نتائج قياس تراكيز غازات الدم في العجول المصابة بالإسهال على حدوث انخفاض معنوي في قيم الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين مقارنة بقيمتها في العجول السوية سريرياً عند مستوى معنوية $P < 0.05$. بينما انخفضت قيم الزيادة القاعدية معنوياً في العجول المصابة بالإسهال إلى (1.40 ± 3.73) مقارنة بقيمتها في العجول السوية سريرياً عند مستوى معنوية $P < 0.05$ (الجدول 3).

أظهرت نتائج فحص عينات دم العجول المصابة بالإسهال حدوث انخفاض معنوي في قيم معدلات تراكيز كل من أيوني الصوديوم والبيكاربونات مقارنة بالحيوانات السوية سريرياً عند مستوى معنوية $P < 0.05$ ، كما تبين من خلال حساب تركيز حامض الكربونيك في عينات دم العجول المصابة بالإسهال أنها مقاربة من القيم التي تم الحصول عليها من عينات دم الحيوانات السوية سريرياً (السيطرة) عند مستوى معنوية $P < 0.05$ (الجدول 4)، كما لوحظ بعد حساب فجوة الصاعد ظهور زيادة معنوية في معدلها في العجول المصابة بالإسهال مقارنة بتلك السوية سريرياً عند مستوى معنوية $P < 0.05$ (الجدول 4).

تبين من خلال حساب نسبة أيون البيكاربونات: حامض الكربونيك حدوث انخفاض معنوي في النسبة أعلاه في العجول التي كانت تعاني من الإسهال مقارنة بقيمتها في العجول السوية سريرياً، كما ظهر خلال الدراسة 3 أنواع من الحمض في العجول المصابة بالإسهال وهي حامض أبيض لاتعويضي تلاه تواجد الحمض المختلط (أبيض وتنفسي) و أخيراً حامض أبيض تعويضي (الجدول 5).

أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في قيم معدلات كل من تركيز خضاب الدم و حجم خلايا الدم المرصوصة و لبروتين الكلي في عينات دم العجول المصابة بالإسهال مقارنة بالعجول السوية سريرياً عند مستوى معنوية $P < 0.05$ (الجدول 2).

الجدول (2): معدلات تركيز خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوصة و البروتين الكلي في العجول المصابة بالإسهال.

الحيوانات المفحوصة	المعايير		
	تركيز خضاب الدم (غرام / 100مل دم)	حجم خلايا الدم المرصوصة (%)	البروتين الكلي (غم/100 مل دم)
الحيوانات المصابة بالإسهال	12.5 ± 0.47 (14 - 11.1)	1.35 ± 41.33 (46-37)	0.62 ± 7.35 (9.66 - 6.12)
الحيوانات السوية سريرياً (السيطرة)	0.25 ± 9.68 (10.6-8.8)	0.79 ± 31.83 (35-30)	1.4 ± 5.18 (5.52-4.69)

القيم تمثل المعدل \pm الخطأ القياسي، المدى ()، * تشير إلى وجود فرق معنوي وعند مستوى معنوية $P < 0.05$.

أشارت نتائج الدراسة إلى حدوث انخفاض معنوي في قيم معدلات بها الدم في العجول المصابة بالإسهال مقارنة بقيمتها في

الجدول (3): معدلات الباهة وغازات الدم والزيادة القاعدية في عينات الدم في العجول المصابة بالإسهال.

المعايير	الحيوانات المصابة بالإسهال		الحيوانات السوية سريريا (السيطرة)	
	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى
باهة الدم	0.07 ± 7.18*	7.32-6.8	0.004 ± 7.39	7.41-7.36
الضغط الجزئي لغاز ثنائي اوكسيد الكربون (ملم زئبق)	4.35 ± 49.5	67-38	2.4 ± 49.8	52-45
الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين (ملم زئبق)	1.41 ± 37.57*	39-32	1.18 ± 43.71	47-40
الزيادة القاعدية (ملي مول/لتر)	1.40 ± -3.73*	-0.4 - -12.3	0.45 ± 2.95	3.7-0.9

* تشير إلى وجود فرق معنوي وعند مستوى معنوية $P < 0.05$.

الجدول (4): معدلات تراكيز الكهارل وحمض الكربونيك وفجوة الصاعد في عينات دم العجول المصابة بالإسهال.

المعايير	الحيوانات المصابة بالإسهال		الحيوانات السوية سريريا (السيطرة)	
	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى	المعدل ± الخطأ القياسي	المدى
تركيز ايون الصوديوم (ملي مول/لتر)	2.81 ± 125.1*	133-113	1.34 ± 128.7	134-124
تركيز ايون البوتاسيوم (ملي مول/لتر)	0.37 ± 3.47	5.6-2.7	0.08 ± 3.71	4.1-3.4
تركيز ايون الكلوريد (ملي مول/لتر)	4.3 ± 88.9	95.5-82	2.9 ± 88.1	91.8-85
تركيز ايون البيكاربونات (ملي مول/لتر)	1.92 ± 19.08*	23.4-12.6	0.42 ± 28.78	30.3-27
تركيز حمض الكربونيك (ملي مول/لتر)	0.12 ± 1.48	2.01-1.14	0.03 ± 1.49	1.56-1.35
فجوة الصاعد (ملي مول/لتر)	3.30 ± 21.18*	31.9-11	0.5 ± 15.2	17.4-13.2

* تشير إلى وجود فرق معنوي وعند مستوى معنوية $P < 0.05$.

الجدول (5): معدلات نسبة (ايون البيكاربونات: حمض الكربونيك) و أنواع الحمض في العجول المصابة بالإسهال.

أنواع الحيوانات المفحوصة	نسبة (ايون البيكاربونات: حمض الكربونيك)	أنواع الحمض	أعداد الحيوانات	النسب المئوية %
الحيوانات المصابة بالإسهال	1.56 ± 13.31:1*	حمض أبيض لاتعويضي	14	46.6
	(16.9:1- 6.2:1)	حمض مختلط (أبيض وتنفسي)	9	30
		حمض أبيض تعويضي	7	23.3
الحيوانات السوية سريريا (السيطرة)	0.12 ± 19.38:1	-	-	-
	(20:1-19.2:1)			

القيم تعني المعدل ± الخطأ القياسي، المدى ()، * تشير إلى وجود فرق معنوي وعند مستوى معنوية $P < 0.05$.

المناقشة

السوية سريريا. إذ تعد التغييرات الدموية أعلاه والزيادة المعنوية في تركيز بروتين البلازما الكلي من أهم التغييرات المرافقة لحالات الانكاز والحمض الناتجان عن الإسهال وفقدان السوائل

أظهرت نتائج الدراسة وجود زيادة معنوية في قيم معدلات كل من تركيز خضاب الدم و حجم خلايا الدم المرصوصة و البروتين الكلي في عينات دم العجول المصابة بالإسهال مقارنة بالعجول

تلاه تواجد الحمض المختلط (ايضي وتنفسي) بسبب ان ارتفاع الضغط الجزئي لغاز ثنائي اوكسيد الكربون كان مترافقاً مع انخفاض معنوي في تركيز ايون البيكاربونات و أخيراً حمض أيضي تعويضي الذي حدث نتيجة لإنخفاض الضغط الجزئي لغاز ثنائي اوكسيد الكربون والمترافق مع انخفاض معنوي في تركيز أيون البيكاربونات في العجول التي عانت من الإسهال مقارنةً بالعجول السوية سريرياً ومما عزز هذه النتائج هو الانخفاض المعنوي في نسبة ايون البيكاربونات: حامض الكاربونيك (9٠8).

المصادر

1. Scott R, Hall GA, Morgan, JH. Calf Diarrhoea. In: Andrews AH , Blowey R, Boyd H, Eddy RG. Bovine Medicine Diseases and Husbandry of cattle. 2nded., Blackwell Science, UK, 2004. pp.185-213.
2. Omole O O, Nappert G, Naylor J M, Zello G A. Both L- and D-lactate contribute to metabolic acidosis in diarrheic calves. J Nut. 2001; 131(8): 2128-2131.
3. Fidkowski C, and Helstrom J. Diagnosing metabolic acidosis in the critically ill: Bridging the anion gap, Stewart, and base excess methods. Can J Anaesth. 2009; 56(3): 247-256.
4. Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. Veterinary Medicine A text book of disease of cattle, sheep, pigs and horse 10th ed., Saunders Elsevier, Edinburgh, 2007; pp:82-95.
5. Gökçe G, Gökçe H Ü, Erdoğan HM, Günes V, Çitil M. Investigation of the coagulation profile in calves with neonatal diarrhea., Turk J Vet Anim Sci. 2006; 30 : 223-227.
6. Seifi HA, Mohri M, Shoori E, Farzaneh N. Using of haematological and serum biochemical findings as prognostic indicators in calf diarrhea., Comp Clin Pathol. 2006;15:143-147.
7. Tajik J, Nazifi S, Naghib SM, Ghasrodashti AR. Comparison of electrocardiographic parameters and serum electrolytes and microelements between single infection of rotavirus and coronavirus and concurrent infection of *Cryptosporidium parvum* with rotavirus and coronavirus in diarrheic dairy calves., Comp. Clin Pathol. 2010; Retrieved From Internet: <http://www.springerlink.com/content/v8u7t47304q057g1/>
8. George J W. Water, electrolytes and acid base. In: Latimer SK, Mahaffey EA, Prass KW. Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology. 4th ed., Iowa State Press, Blackwell publishing Company, U.S.A., 2003; pp.136-160.
9. Coles EH. Veterinary clinical pathology. 4th ed. Saunders Company Philadelphia, 1986; pp. 203-240, 374-453.
10. Slanina L, Bomba A, Lehocky J, Paulik S, Polacek M, Batta G. Hemoconcentration in calves and its relation to hematologic, protein, mineral and electrolyte profile. Vet Med (Praha). 1984; 29(7) : 425-434.
11. Carole C. Blood oxygen binding in calves with natural occurring diarrhea , Am J Vet Res 2001; 62(5): 799-804.
12. Sobiech P, Kuleta Z. Activity of LDH isoenzymes in diarrheic calves. Bull Vet Inst Pulawy. 2006; 50: 401-404.
13. Guzelbektes H, Coskun A, Sen I. Relationship between the degree of dehydration and the balance of acid-based changes in the dehydrated calves with diarrhea. Bull Vet Inst Pulawy. 2007; 51: 83-87.

مما يؤدي إلى زيادة تركيز الدم Hemoconcentration و زيادة لزوجته وبالتالي قلة الدم الوارد لأنسجة الجسم المختلفة (9٠4). ذكر Coles (9) و Slanina *et al.* (10) حدوث زيادة في كل من حجم خلايا الدم المرصوفة، وتركيز خضاب الدم وعدد كريات الدم الحمر في العجول التي عانت من الإنكاز، والذي قد يعود إما إلى النقصان الحاصل في ماء البلازما أو لتحرير الألبومين نتيجة الإجهاد الذي يعاني منه الحيوان المصاب فتحدث الية تعويضية مؤدية إلى زيادة حجم خلايا الدم المرصوفة وعدد خلايا الدم الحمر وتركيز خضاب الدم، كما قد تعزى الزيادة الحاصلة في تركيز خضاب الدم إلى حاجة الجسم المتزايدة لخضاب الدم لغرض درء التغييرات في الباهة، إذ يقوم خضاب الدم بتقبل ايون الهيدروجين الناتج من تفكك حامض الكاربونيك في حالة إصابة الجسم بالحمض (9). كما اشار Carole (11) إلى ان قلة نسبة استخلاص الأوكسجين Oxygen extraction ratio من دم العجول المصابة بالإسهال يؤدي إلى زيادة في ألفة خضاب الدم للأوكسجين نتيجة للنقصان الحاصل في الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين وهذا ما يعزز تفسير حصول زيادة في تركيز خضاب الدم في هذه الدراسة لوجود نقصان معنوي في قيم الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين في دماء العجول المصابة بالإسهال.

أشارت نتائج الدراسة إلى حدوث انخفاض معنوي في قيم معدلات باها الدم والزيادة القاعدية و تراكم كل من أيوني الصوديوم و البيكاربونات مع زيادة معنوية في قيم فجوة الصاعد، في حين اقتصر نتائج قياس تراكم غازات الدم على حدوث انخفاض معنوي في قيم الضغط الجزئي لغاز الأوكسجين ورافق كل ذلك حدوث انخفاض معنوي في نسبة ايون البيكاربونات: حامض الكاربونيك في العجول المصابة بالإسهال مقارنةً بقيمتها في الحيوانات السوية سريرياً ومما عزز هذه النتائج هو انخفاض معنوي في قيم الباهة وبتدل التغييرات أعلاه على حدوث الإنكاز والحمض في العجول المصابة بالإسهال (13،12،5،2) إذ يصاحب الإصابة بالإسهال في العجول الحديثة الولادة الإنكاز الناتج عن فقدان كميات كبيرة من السوائل في البراز مع الحمض المتمثل بانخفاض في باها الدم نتيجة زيادة طرح ايوني الصوديوم و البيكاربونات في البراز مع ارتفاع مستوى ايون الهيدروجين والزيادة القاعدية في الدم وبالتالي ارتفاع في فجوة الصاعد (9٠8).

بينت نتائج الدراسة ظهور ثلاثة أنواع من الحمض في العجول المصابة بالإسهال وهي حمض ايضي لاتعويضي، إذ ظهر تركيز الضغط الجزئي لغاز ثنائي اوكسيد الكربون ضمن المدى الطبيعي ومقارب لقيمتة في حيوانات مجموعة السيطرة