تأثير شهور وفصول السنة على هرمونات الدرقية والبروتين الرابط للثيروكسين في دم النوق من الولادة إلى سنة تحت الظروف الرعوية الطبيعية (الصحراوية) الليبية

طارق عبد السلام سالم الطيف[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v20i1.820

الملخص

أجريت الدراسة على ثلاثة نوق تحت ظروف الرعي الصحراوية في مشروع الهيشة وسط ليبيا لدراسة أثر شهور وفصول السنة على هرمونات الدرقية و TBG من الولادة وإلى سنة بعدها . تم أخذ عينات الدم شهريا خلال السنة ما عدا شهري مارس وديسمبر .

ارتفع هرمون (T_4) معنويا ($p< 0.05$) خلال فصلي الشتاء و الربيع و خلال موسم التزاوج ومن الولادة إلى الشهر الثالث . مستوى ($F\text{-}T_4$) كان مرتفعا معنويا ($p< 0.05$) في الخريف ولم يكن هناك فروق معنوية بين الشهور .

ارتفع هرمون (T_3) معنويا ($p < 0.05$) خلال الشتاء والخريف وأنخفض بعد الولادة مباشرة ليرتفع من الشهر السادس إلى الثامن . مستوى (F-T3) لم يكن مختلفا معنويا خلال الشهور ولا بين الفصول ، ولقد لوحظ وجود علاقة عكسية بين تركيز (T_3) و (F-T3) .

ارتفع تركيز (TBG) معنويا ($p < 0.05$) خلال فصل الخريف وخلال الشهر التاسع والعاشر وانخفض معنويا ($p< 0.05$) بعد الولادة وإلى الشهر الثالث .

[1] كلية الطب البيطري ، جامعة عمر المختار ، ص.ب. 919 ، البيضاء–ليبيا

©. المؤلف (المؤلفون) هذا المقال المجاني يتم الوصول إليه من خلال رخصة المشاع الإبداعي (CC BY-NC 4.0)

المقدمة

وظيفة الغدة الدرقية تنظيم مستوى الأيض في الأنسجة المختلفة للجسم بما يضمن قيامها و بإنجاز وظائفها الاعتيادية . في دراسة (Magdub and Johnson 1986) لمقارنة تركيز هرمونات الدرقية T_4 و T_3 في الإبل والأبقار فكانت 100.77 و 0.88 و 36.87 و 0.27 نانوجرام / 100 سم^3 على التوالي . كذلك وجد (Yagil et.al. 1978) أن تركيز الثايروكسين في الإبل ينخفض خلال فصل الشتاء ويرتفع خلال الربيع والصيف . أما عند غياب الماء فان الثايروكسين يزداد خلال الشتاء و ينخفض في كل من الربيع و الصيف . تركيز الثايرونين ثلاثي اليود يكاد يكون متساويا خلال الفصول الثلاثة ، بينما يرتفع في غياب الماء أثناء فصل الشتاء و لكن يتغير خلال فصلي الربيع و الخريف . أما دراسة (Nixon et.al. 1988) على الأبقار وجد تركيز الثيروكسين الحر والثايرونين ثلاثي اليود الكلي والحر كانا مرتفعين في الخريف ومنخفضين في الشتاء ولا يتغير خلال فصلي الربيع والصيف . ارتفاع هرمونات الدرقية في الإبل عن الحيوانات الأخرى وتذبذب تركيزها خلال الفصول وانخفاض معدل الآيض العام ، وارتباط تركيز هرمونات الدرقية مرتبط بتوفر الماء .

ومما سبق فأن هدف الدراسة هو مدى تأثير الشهور وفصول السنة على تركيز كل من الثيروكسين (T_4) والثايرونين ثلاثي اليود (T_3) والثيروكسين الحر ($F\text{-}T_4$) و الثايرونين ثلاثي اليود الحر (F-T3) والجلوبيولين الرابط للثايروكسين (TBG) في مصل دم النوق من الولادة إلى سنة .

المواد وطرق البحث

أجريت الدراسة على ثلاث نوق (من أصل تونسي) حوامل يتراوح أعمارها (6 – 8 سنوات) اختيرت على حسب الولادة من قطيع في مشروع الهيشة الجديدة و موقعها (يحده البحر الأبيض المتوسط من الشرق و الطريق الساحلي من الغرب والهيشة القديمة من الشمال ومشروع زمزم من الجنوب ، ينحصر المشروع بين خطي طول 5 ° 15 شرقا وخطي عرض 25 ° 31 و 50 ° 31 شمالاً) حيث كانت التربية على الظروف الرعوية الصحراوية الطبيعية . وتتميز المنطقة بمناخ جاف طول السنة وتتوقف خصوبة المرعى على كمية الأمطار المتساقطة خلال السنة ، حيث بلغت المساحة الرعوية في المشروع حوالي 48 % من المساحة الكلية التي تقدر بنحو 160 ألف هكتار .

تم تجميع المعلومات المناخية (متوسط الدرجة العظمى و الصغرى للحرارة و الرطوبة) خلال 10 سنوات سابقة من الهيئة العامة للأرصاد الجوية (لعدم وجود محطة أرصاد جوي في الهيشة الجديدة) . يبلغ متوسط حرارة الجو السنوية 22°م ، أما الرطوبة تتراوح (20 - 50 %) ، وحيث أن المنطقة يغلب عليها الجفاف فتبلغ درجة حرارة

الجو في أشهر الصيف (الماء – الفاتح) حوالي 42°م .

أخذت جميع العينات من الولادة مباشرة إلى سنة بعدها (13 شهر) ما عدا شهري مارس (الربيع) و ديسمبر (الكانون) للسنة التي بدأت فيها التجربة بسبب ترحال القطيع للرعي وبعده عن مكان الدراسة سحب حوالي 20 مليلتر من الدم عن طريق الوريد الودجي بعد الولادة مباشرة ثم خلال أشهر التجربة (سنة) ، نقل 16 مليلتر من كل عينة إلى أنابيب بلاستيكية خالية من مانع التجلط للحصول على المصل . تم الحصول على مصل الدم بواسطة جهاز الطرد المركزي (5000 دورة / الدقيقة) ، ثم أخذت عينتان في أنبوبتان بلاستيكية تحمل كلا منها رقم الحيوان وتاريخ التجميع . حفظت هذه العينات بعد الفصل مباشرة في المجمد على درجة (-4 م°) حتى يتم استخدامها لقياس الهرمونات في المعمل الطبي المركزي المرجعي بطرابلس الذي يستعمل طريقة التحليل المناعي الإشعاعي (RIA) لقياس الهرمونات . وتم تقدير الثيروكسين (T_4) والثايرونين ثلاثي اليود (T_3) للأشهر الستة الأولى من بداية التجربة ، ونظرا لظروف تأخر المواد الكيميائية المستخدم في القياس . تم استبدال الطريقة السابقة (RIA) بطريقة أخرى تسمى بالتحليل المناعي الأنزيمي (ELISA) ، وبها قدر تركيز كل من الثيروكسين والثايرونين ثلاثي اليود للأشهر الخمسة اللاحقة . كما استخدمت طريقة (ELISA) لقياس تركيز كل من الجلوبيولين الرابط للثايروكسين (TBG) والثيروكسين الحر (F-T_4) والثايرونين ثلاثي اليود الحر (F-T_3) و جميع العينات التي تم تجميعها خلال التجربة . وبالرغم من اختلاف الطريقتان إلا أن عدد من الدراسات السابقة أوضحت وجود ارتباط معنوي بين الطريقتين في قياس هرمونات الدرقية . فلقد أوضحت دراسة (Masao. et.al.1984) إن معامل الارتباط بين طريقة التحليل مناعي الإشعاعي (RIA) والتحليل المناعي الإنزيمي (ELISA) في تقدير الثايروكسين الحر (F-T_4) كان حوالي (0.98) ، كما وجد (Eruk. 1982) في دراسته على الثايروكسين حيث وجد مدى الارتباط (0.94 – 0.97) . أيضا أجريت دراسات أخرى على الارتباط بين الطريقتين استخدمتا لتقدير هرمونات أخرى مثل البروجسترون لعدة حيوانات منها الخيول والأبقار و الأغنام و الماعز و الكلاب و القطط فكان (0.98 ، 0.97 ، 0.99 ، 0.98 ، 0.97 ، 0.97) على التوالي (Munro and Stabenfeldt; 1984) .

* تم تحليل بيانات الدراسة إحصائيا باستخدام الحزمة الإحصائية SPSS ، و لمعرفة الفروق بين المتوسطات تم استخدام اختبار LSD .

النتائج والمناقشة

(I) أثر فصول السنة على تركيز هرمونات الدرقية و الجلوبيولين الرابط للثيروكسين في دم النوق من الولادة إلى سنة :

من الجدول المتوسط العام لتركيز الثيروكسين كان 148.08 نانو مول / لتر ، ووجد تركيز الثيروكسين في فصلي الشتاء و الربيع كانا مرتفعين معنويا ($p< 0.05$) عن ما هو في فصلي الصيف والخريف وهذا موافق لما وجده (Nazifi.s. et. al. 1999) في الإبل ، و (Rasooli.et.al. 2004) في الماشية ، وقد يكون سببه توفر الكلا في المرعى كما أستنتجه (Mousa and Al- saiady 2002) . أما انخفاض تركيز الثيروكسين قد يرجع لارتفاع درجة حرارة البيئة خلال فصل الصيف كما ذكره (Bengoumi, et.al. 2003) . وارتفاع تركيز هذا الهرمون خلال فصل الخريف بدون معنوية ($p> 0.05$) عن تركيزه خلال فصل الصيف قد يرجع لشح الماء في المرعى وهذا يوافق ما وجده (Yagil et.al. 1978) و (Khanna et.al. 1996) .

جدول 1 يبين أثر فصول السنة على هرمونات الدرقية و الجلوبيولين الرابط للثيروكسين في دم النوق من الولادة إلى سنة

البيان	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط العام
الثيروكسين T4 نانو مول / لتر	256.1 ± 82.9 [a]	184.2 ±133.3 [a]	64.3 ± 14.7 [b]	87.7 ± 22.0 [b]	148.08
ثيرونين ثلاثي اليود T3 نانو مول / لتر	1.38 ± 1.0 [a]	0.55 ± 0.45 [b]	0.86 ± 0.68 [b]	1.65 ± 0.22 [a]	4.44
الثيروكسين الحر F-T4 نانو مول / لتر	0.005 ± 0.008 [b]	0.009 ± 0.002 [a b]	0.009 ± 0.003 [a b]	0.011 ± 0.001 [a]	0.0085
الثيرونين ثلاثي اليود الحر F-T3 نانو مول / لتر	0.003 ± 0.004	0.004 ± 0.003	0.008 ± 0.008	0.008 ± 0.008	0.006
الجلوبيولين الرابط للثيروكسين TBG نانو مول / لتر	26.15 ± 7.50 [b]	32.76 ± 14.45 [b]	27.36 ± 2.83 [b]	48.59 ± 14.49 [a]	33.72

* المتوسطات ذات الحروف المتشابه لكل قياس خلال الفصول لا توجد بينها فروق معنوية ($p< 0.05$)

المتوسط العام لتركيز ثيرونين ثلاثي اليود كان 4.44 نانو مول / لتر . تركيز ثيرونين ثلاثي اليود كان مرتفع معنويا ($p< 0.05$) في فصلي الشتاء و الخريف عن ما هو في فصلي الربيع و الصيف وهذا يوافق ما وجده (Nazifi.s. et.al.1999) ، وقد يرجع ذلك نقص ماء الشرب في فصلي الشتاء و الخريف كما ذكر من قبل (Yagil et.al. 1978) . ولا يوجد اختلاف ($p< 0.05$) بين فصلي الربيع والصيف قد يكون لقلة الماء في المرعى وهذا يوافق ما ذكره (Yagil et.al. 1978) .

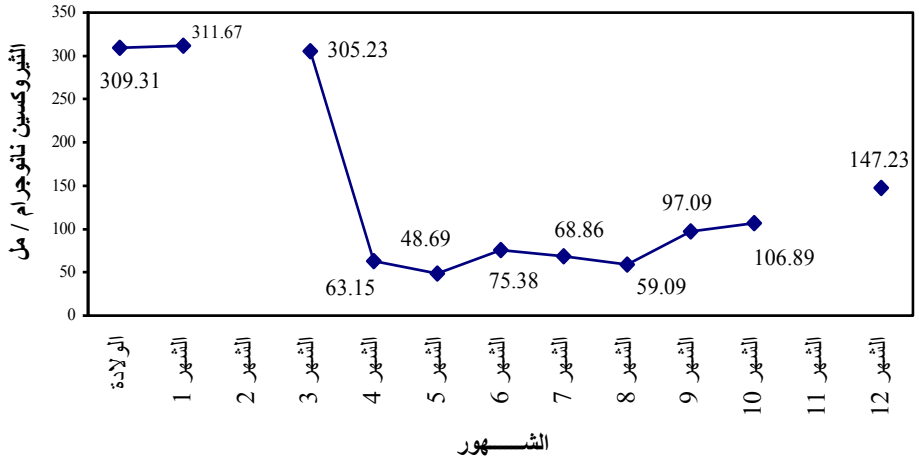
تم قياس الثيروكسين الحر والثيرونين ثلاثي اليود الحر من الشهر الثالث (الطير) بسبب فقد كمية المصل عند الولادة و الشهر الذي يليها .
المتوسط العام لتركيز الثيروكسين الحر كان 0.0085 نانو مول / لتر . الثيروكسين الحر في فصل الخريف مرتفع بغير معنوية ($p> 0.05$) مع الربيع والصيف ، وهذا يوافق ما وجده (Nixon et.al. 1988) .

المتوسط العام لتركيز الثيرونين ثلاثي اليود الحر 0.006 نانو مول / لتر . لا توجد فروق معنوية ($p< 0.05$) في تركيز الثيرونين ثلاثي اليود الحر خلال الفصول الثلاثة الربيع والصيف والخريف ، علما بأن في الصيف والخريف كانا أعلى مما في الربيع ، و هذا يوافق ما ذكر في دراسة (Nixon et.al. 1988) .

المتوسط العام للجلوبيولين الرابط للثيروكسين 33.72 نانو مول / لتر . و كان الجلوبيولين الرابط للثيروكسين مرتفع معنويا ($p< 0.05$) في فصل الخريف عن الفصول الثلاثة الأخرى ، وقد يرجع سبب هذا الارتفاع إلى ارتفاع الإستروجين خلال فصل الخريف لدخول الناقة في دورة التموج الحوصلي ، كما ذكره (Glinoer et.al. 1977) .

(II) أثر شهور السنة على تركيز هرمونات الدرقية والجلوبيولين الرابط للثيروكسين في دم النوق من الولادة إلى سنة :

في الشكل (1) تركيز الثيروكسين كان عالي بمقدار 309.31 نانومول / لتر عند الولادة و قد يكون سببه الزيادة في نشاط الدرقية للحيوان عند الولادة ، واستمر ثابت عند هذا المستوي و بمعنوية ($p> 0.05$) خلال الشهر الأول (النور) و الشهر الثالث (الطير) عن الأشهر الأخرى ، و قد يرجع سبب هذا الارتفاع إنتاج الحليب كما ذكره (Kamal et.al. 2007) . ثم انخفض الثيروكسين بمعنوية ($p< 0.05$) عند الشهر الرابع (الماء) حيث وصل إلى 63.15 نانومول / لتر و بقى في هذا المستوى إلى الشهر الثامن (الفاتح) ، وقد يرجع إلى ارتفاع درجة الحرارة و نقص ماء الشرب في المرعى وهذا موافقا لما استنتجه (Yagil et.al. 1978) . أرتفع تركيز الثيروكسين تدرجيا في الشهر التاسع (التمور) والشهر العاشر (الحرث)

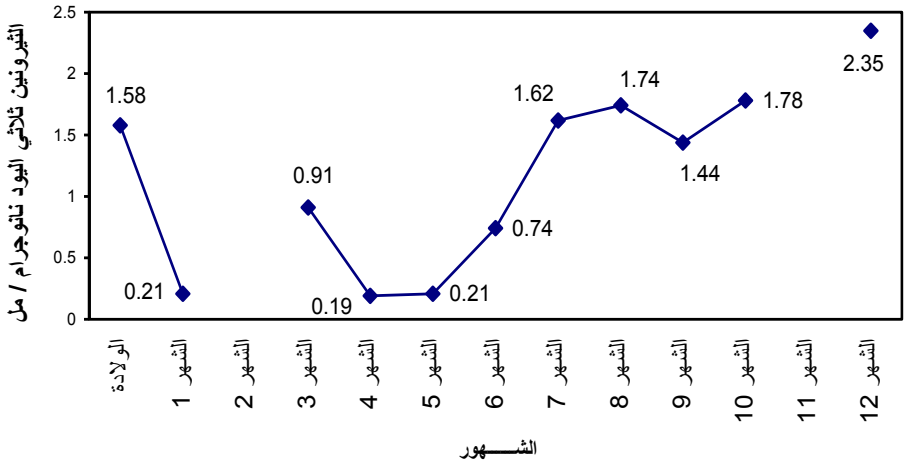


شكل 1 يوضح متوسط تركيز الثيروكسين في مصل دم النوق من الولادة إلى سنة

والثاني عشر (أي النار) بمعنوية ($p< 0.05$) عن الفترة من الشهر الرابع (الماء) إلى الشهر الثامن (الفاتح) وقد يكون سبب هذا الارتفاع التدريجي دخول الناقة الدورة التناسلية حيث يزداد نشاط الغدة الدرقية كما ذكر من قبل (Ismail et.al. 1984) ، علما أن هذا الارتفاع التدريجي منخفض معنويا ($p< 0.05$) مع الولادة و الشهر الأول (النوار) والشهر الثالث (الطير) .

في الشكل (2) كان تركيز الثيرونين ثلاثي اليود عند الولادة 1.58 نانومول / لتر و هو مرتفع معنويا ($p< 0.05$) مع الشهور من الشهر الأول (النوار) إلى الشهر السادس (ناصر) ، وقد يكون هذا الارتفاع سببه الولادة . و غير معنوي ($p> 0.05$)من الشهر السابع (هنيبال) إلى الشهر التاسع (التمور) ، ومنخفض معنويا ($p< 0.05$) مع الشهر الثاني عشر (أي النار) . في الشهر الثاني (الربيع) انخفض تركيز هذا الهرمون ، وقد يرجع إلى إنتاج الحليب (Kamal et.al. 2007) ، أو إلى أن أغلب هرمونات الدرقية تتواجد في دم النوق مرتبطة بالجلوبيولين الرابط للثيروكسين (Magdub et.al 2005) . في الشهر الثالث (الطير) ارتفع تركيز الثيرونين ثلاثي اليود وقد يرجع هذا إلى ارتفاع الثيروكسين. أرتفع تركيز هرمون الثيرونين ثلاثي اليود تدريجيا من الشهر السادس (ناصر) إلى الشهر الثامن (الفاتح) ، وقد يرجع هذا الارتفاع للمحافظة على النشاطات الحيوية للحيوان (Magdub et.al 2005) .

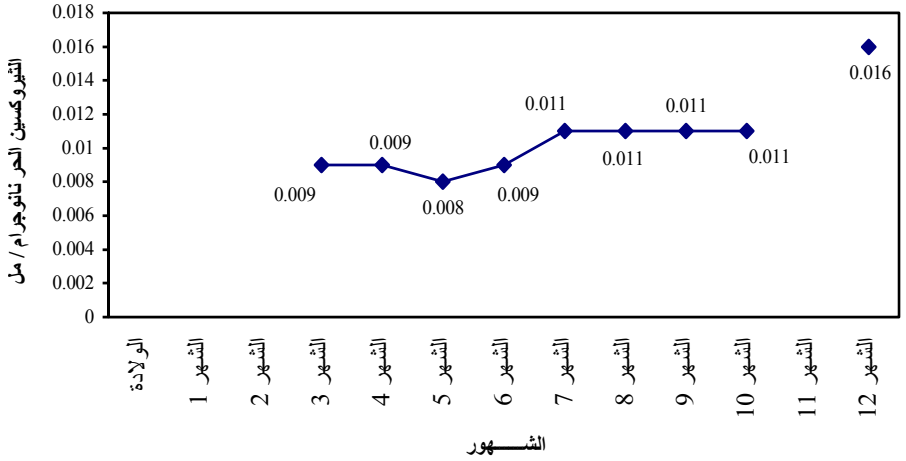
ثم انخفض بدون معنوية ($p> 0.05$) في الشهر التاسع (التمور) ليعود ويرتفع في باقي شهور التجربة ، وقد يكون سببه دخول النوق في موسم



الشكل 2 يوضح متوسط تركيز الثيرونين ثلاثي اليود في مصل دم النوق من الولادة إلى سنة.

التزاوج كما ذكر (Ismail et.al. 1984) أو إلى ارتفاع الثيروكسين .

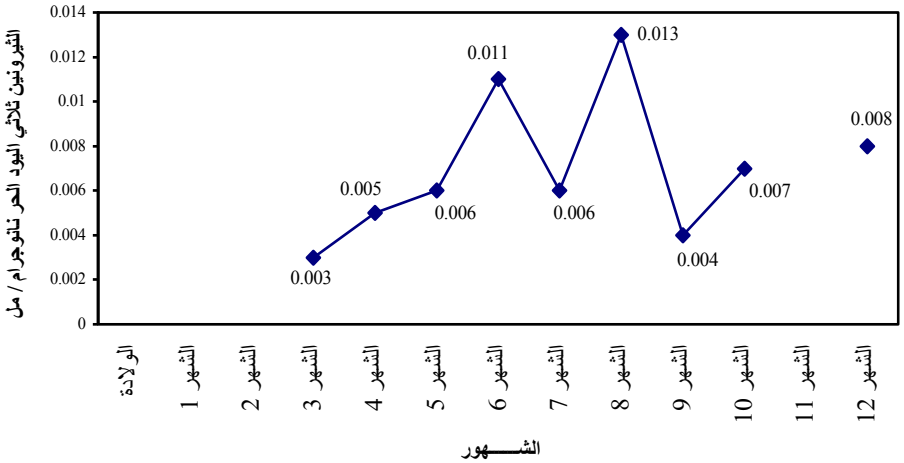
في الشكل (3) لم يتم قياس الثيروكسين الحر عند الولادة و الشهر الأول (النوار) و الشهر الثالث (الطير) لفقد العينة .



شكل 3 يوضح متوسط تركيز الثيروكسين الحر في مصل دم النوق من الولادة إلى سنة

لا توجد فروق معنوية بين القيم المقاسة خلال الشهور ($p> 0.05$) يتضح من هذا أنه لا يوجد للفصول تأثير على هذا الهرمون كما أشر إليه (Nazifi, et.al. 2008) في الأغنام ، ولكن يلاحظ تذبذبه خلال الشهور وقد يرجع إلى ارتفاع و انخفاض الثيروكسين . ارتفع الثيروكسين الحر خلال الشهر الثاني عشر (أي النار) و هو موافق للارتفاع كل من الثيروكسين والثريونين ثلاثي اليود وقد يكون سببه تأثير موسم التزاوج في النوق كما ذكر (Ismail et.al. 1984) ، مما سبب ارتفاع هذا الهرمون خلال هذا الشهر .

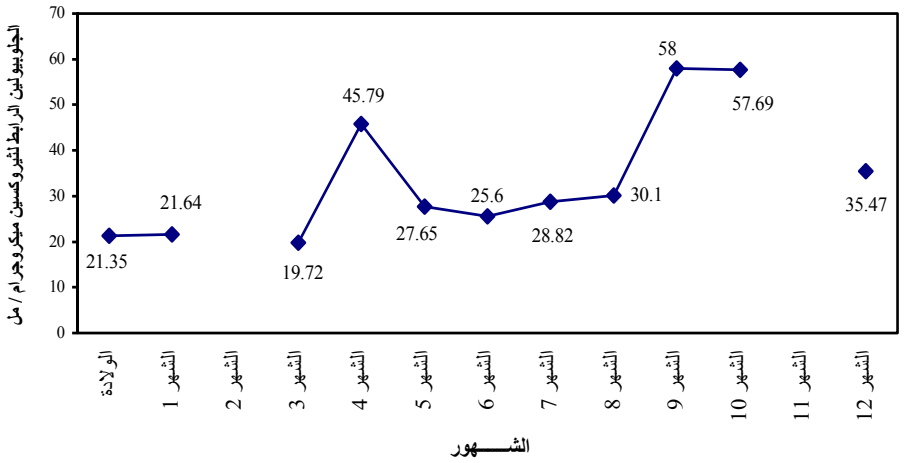
في الشكل (4) لم يتم قياس الثيرونين ثلاثي اليود الحر عند الولادة و الشهر الأول (النوار) و الشهر الثالث (الطير) لفقد العينة . لا توجد فروق معنوية ($p> 0.05$) بين الشهور و لكن يلاحظ أن تركيز الثيرونين ثلاثي اليود الحر له علاقة عكسية مع قيم الثيرونين ثلاثي اليود خلال الشهور.



الشكل 4 يوضح متوسط تركيز ثريونين ثلاثي اليود الحر في مصل دم النوق من الولادة إلى سنة

في الشكل (5) كان تركيز الجلوبيولين الرابط للثيروكسين عند الولادة 21.35 نانومول / لتر و يستقر تركيزه إلى الشهر الثالث ، وهو منخفض معنويا ($p< 0.05$) مقارنة بالشهور الأخرى ، وقد يكون ذلك راجعا لنشاط الغدة اللبنية والتي بدورها مؤثر على تركيز الجلوبيولين كما ذكره (Lion and Green 1961) . ثم ارتفع بمعنوية ($p< 0.05$) عند الشهر الرابع (الماء) عن ما سبق (الشهر الثالث والأول والولادة) ، وأيضا عن ما وجد في الأشهر من الشهر الخامس (الصيف) إلى الشهر الثامن (الفاتح)

وهذا الارتفاع قد يرجع إلى ارتفاع درجة حرارة الجو حيث ينخفض تركيز الثيروكسين في غياب الماء كما أكده (Yagil et.al. 1978) ، مما يدل هذا على مقدرة الإبل على التأقلم من حيث رفع تركيز الجلوبيولين الرابط للثيروكسين للمحافظة على مستوى الثيروكسين ملائمة لظروف البيئة المحيطة في وجود الماء أو غيابه . عند الشهر التاسع (التمور) ارتفع هذا المركب معنويا ($p< 0.05$) إلى الشهر العاشر (الحرث) ، و قد يكون سبب هذا الارتفاع إلى دخول النوق في موسم التزاوج لارتفاع تركيز الإستروجين كما ذكر من قبل (Glinoer et.al. 1977) .



الشكل 5 يوضح متوسط تركيز الجلوبيولين الرابط لثيروكسين في مصل دم النوق من الولادة إلى سنة

ثم أوضح هذا القياس انخفاض في الشهر الثاني عشر (أي النار) مع ارتفاع تركيز الثيروكسين و الثريونين المربوطين خلال هذا الشهر ، حيث كانت درجة حرارة الجو منخفض ووجود ماء الشرب (الشتاء) (Yagil et.al. 1978) . وهذا يشير إلى مقدرة الإبل على التأقلم من حيث رفع تركيز الجلوبيولين الرابط للثيروكسين أو خفضه تبعا لارتفاع درجة حرارة الجو وفي غياب أو وجود الماء .

Influence of Season & Months on Thyroid hormones & Thyroxin Binding Globulin in She – Camels Blood from Parturition to One Year after under Libyan Grazing Conditions

Tarek Abd – Alslam Salem[1]

Abstract

The study was carried - out in middle - Libyan country ; El - Hisha region , on three she - camels under desert grazing to investigate the effect of seasons and months on thyriod hormones and (TBG) at parturition to one year. Monthly samples were taken except March and December . T_4 hormone was increased ($p < 0.05$) during winter , spring ,breeding season and parturition and continued to the third month . F- T_4 was increased ($p < 0.05$) during autumn , it was showed no significant differences between months . T_3 was increased significantly during Winter and Autumn but declined after parturation with increasing from sixth to ninth month.F-T_3 hormone showed no significant differences between months and seasons. Generally there were inversely proportional relationship between T_3 and F-T_3. TBG level were increased ($p < 0.05$) during Autumn , the ninth and the tenth month . However it was decreased significantly ($p < 0.05$) after parturition until the third month .

[1] Veterinary Faculty , Omar Almokhtar University , P.O. Box 919 Elbaida – Libya.

المراجع

Bengoumi, M., Moutaouakil, F., Farge, F. de la, Faye, B.(2003) Seasonal variations of the plasma thyroid hormone concentrations and the body temperature in the dromedary camel. Journal of Camel Practice and Research (Vol. 10)No 2 :115–119.

Eruk, A.A. (1982). Biochemical studies on the enzyme linked assay to thyroxine. Ph.D. Thesis Sulford University.

Glinoer, D; Mc Guire, R.A; Gershengorn, M.C.; Robbins,J; and Berman, M.; (1977) .Effects of estrogen on thyroxine-binding globulin metabolism in Rhesus monkeys. Endo. 100 (1) : 9 - 17.

Ismail, A.A.; Radwan, Y.M.; El-Badry, A.A.; and El-Mougy, S.A.; (1984) . Pattern of prolactin , FSH and TSH levels in the male one humped camel . Assiut Veterinary Medical Journal. 13 (26) : 13 - 19.

Kamal. A. M. ; Salama.O.A. and El-Saied. K.M. (2007).Change in Amino Acids Profile of Camel Milk Protein During the Early Lactation. Internation Journal of Dairy Scince 2 (3): 226 - 234.

Khanna, D., Agarwal, S.P., Gupta, M.L., Rai, A.K., Khanna, N.D.:(1996) Effect of water deprivation during summer and winter on thyroid hormones Concentration in the Indian camel. Indian J. Anim. Sci., 66: 253-25.

Kinnear; P.R. and Gray; C.D.: (1994). SPSS for windows - made simple. LEA Lawrence. Erlbaum Associates. Hove (UK) and Hillsale (USA).

Lion.S.; and Green. M.A. (1961) Thyriod functio in the rat during pregnancy and Lactation. Endoc. 68 ; 253-262.

Magdub, A.B.; Baccari, F.; Jr; Conclaves, H.; and Polastre, R. (1992) . Effect of moderate heat stress on the growth performance of goat kids . The Liban Journal of Agriculture Vol. : XIII 39 -- 45.

Magdub , A. B. ; Johnson , H. D. (1986) . Thyroxin and triiodothyronine in femal camel and cows . The Liban Journal of Agriculture Vol.: 12 , 5 - 7.

Magdub, A.B.; Salem.T. A.A.; and Al-rock. A.: (2005).Investigation the Effect of age , sex , and season on some of the physiological characteristic of the camel during the periods starting from birth to one year under natural desert region. Journal of Basic and Applied sciences. Vol. 15 Issue 2.

Masao, L.; (1984). Enzyme immunoassay of free thyroxine in serum. Cli. Chem. 30(10):1682-1685.

Mousa.I.A. and Al- saiady. M.Y.: (2002). Thyroid hormons levels in growing male camels feed different level of commercial feed. J. King saud. Univ. 14 (2) : 71-76.

Munro, C. and Stabenfeldt, G. (1984). Development of a microtite plate enzyme. immunoassay for the determination of progesterone . J. Endocr. 101:41-49.

Nazifi. S., Gheisari.H.R. and Poorabbas. H.: (1999). The influence of thermal stress on serum Biochemical parameters of Dromadry camels and their correlation with thyroid actvity. comparative Haematology international 9:49-53.

Nazifi. S; Saeb. M ; Hasankhani. M.; Ansari-lari .M; Ghafari .N; Hasanshahi.F. (2008) . Circadian Variations in Thyroid Hormone Levels of Nonpregnant Uniparous Fat-Tailed Iranian Ewes in Summer. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 32(2): 137-140.

Nixon, D.A.; Akasha.M.A; and Anderson, R.R. ; (1988). Free and total thyroxine hormonal in serum of holstein cows. J. Dairy Sci. 71(5): 1152-1160 .

Rasooli. A; Nouri.M ;Khadjeh.G.H.; and Rasekh.A. (2004) . The Influces Of Seasonal Variation On Thyroid Activity and Some Biochemical Parameters Of Cttle. Iranian Journal Of Veterinary Research.5 (2):55 - 62.

Yagil.; Etzion, Z; and Ganani, J. (1978). Camel thyroid metabolism: effect of season and dehydration. J. appl. physiol. Respirat, enviro. Exercise physiol. 45 (4): 540-544 .