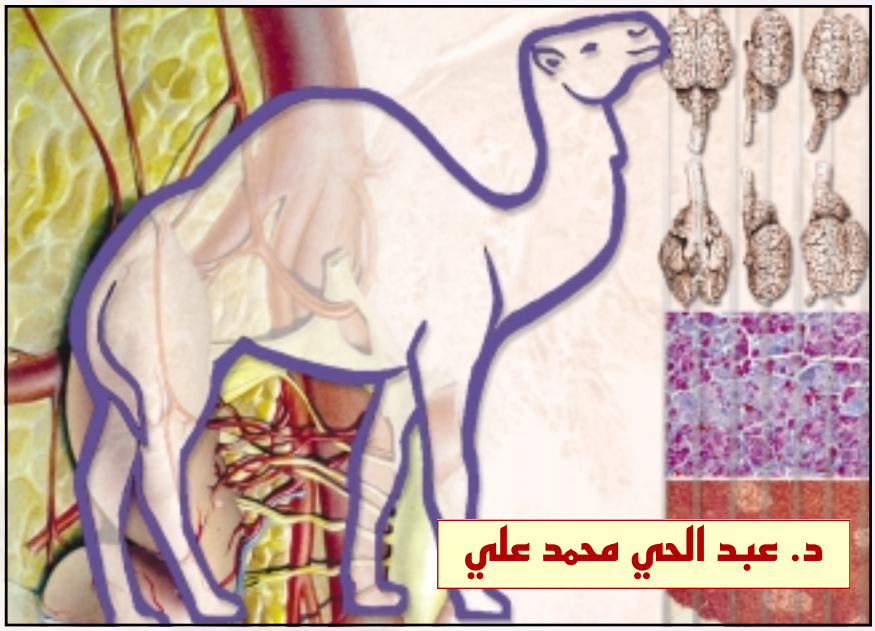


د. عبد الحي محمد علي

# الغدد الصماء في الإبل

**الغدد الصماء (Endocrine glands) عبارة عن غدد عديمة القنوات ولها إفرازات داخلية تعرف بالهرمونات تصب في الدم أو السائل اللمفاوي أو النسيجي ، فيحملها بدوره الى الأعضاء التي تؤثر عليها هذه الإفرازات ، حيث تساهم مساهمة فعالة مع الجهاز العصبي في تنظيم البيئة الداخلية لتأمين الاستجابات المناسبة للإشارات الواردة من المصادر الداخلية والخارجية بالنسبة للكائن الحي .**

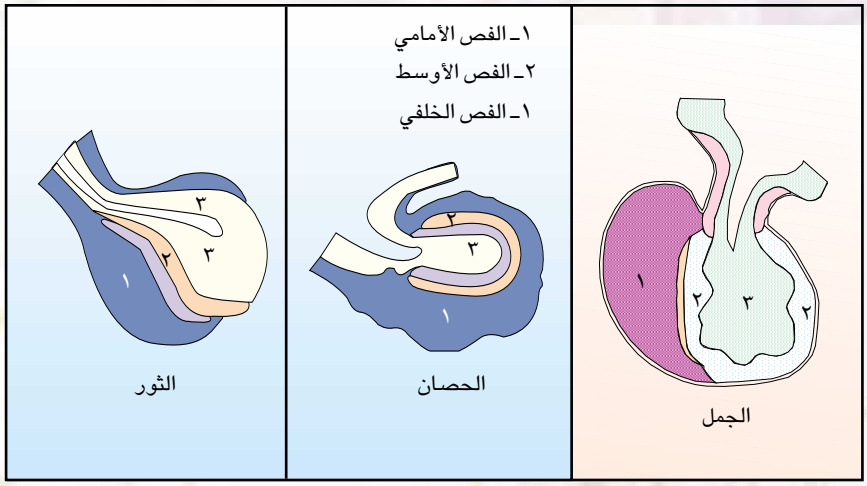
توجد بعض الاختلافات في شكل ووظائف الغدد الصماء في الإبل مقارنة بحيوانات المزرعة الأخرى ، يستعرض هذا المقال بعض الغدد الصماء في الإبل من حيث الشكل والتركيب والتوضع والوظيفة.

## الغدة النخامية

توجد الغدة النخامية (Pituitary gland) عند قاعدة المخ في تجويف عميق من العظم الاسفيني القاعدي ومرتبطة بواسطة السويقة النخامية (Hypophyseal stalk) مع الهايبوتلاموس (Hypo thalamus) ، وهي ذات لون بني محمر وتزن حوالي ١,٥ جرام . تتكون الغدة النخامية –كما في الثدييات الأخرى– من فص أمامي يعرف بالنخامة الغدية(Adenohypophysis) وآخر خلفي يعرف بالنخامة العصبية (Neurohypophysis)، ويوجد بينهما الفص الأوسط . وخلافاً لما في الابقار يتميز الفص الأوسط في الإبل بنموه المتطور وإحاطته بالفص الخلفي بشكل كبير ، ولكنه يشبه في ذلك الحصان ، شكل (١). يحتوي نسيج الجزء القصي(Pars distalis) من الغدة النخامية على عدة أنواع من الخلايا ، والتي عند صبغها بالهيماتوكسلين والآيوسين (H, E) يأخذ بعضها الصبغ الحمضي لذا تعرف بالخلايا حمضية الاصطباغ (Acidophils cells) ، ويأخذ البعض الآخر صبغ الأساس ويعرف بالخلايا قاعدية الاصطباغ (Baso-phil cells) . وهناك كذلك نوع من الخلايا لاتميل إلى الصبغ أو نافرة منه يعرف بـ (chromophobe cell) ، شكل(٢) . تقوم هذه الخلايا بإفراز العديد من الهرمونات التي لها تأثيرات عديدة على أنشطة الجسم وعلى الغدد الصماء الأخرى. وقد تم التعرف في الغدة النخامية للإبل على كل الهرمونات التي وجدت في الحيوانات الأخرى، جدول (١).

يمثل هرمونا (F S H) و (L H) أهمية كبرى في العملية التناسلية للأنثى والنشاط الجنسي ، ولقد وجد أن الجفاف في الإبل يخفض من إفراز هذين الهرمونين ولاتنشط دورة الشياع في الإناث في فترة الجفاف ، كما وجد أن الإبل لها مدة تناسل محددة أغلبها في فصل الشتاء ، حيث يتوفر الماء والغذاء ، فينشط في هذه الفترة إفراز هرمون (F S H) ، و (L H). تفرز الهرمونات المحفزة للخلايا الملونة ( M S H) بواسطة الفص الأوسط (pars intermedia) ، وهي لها دور فعال في التحكم في تلون الجلد أو الغطاء العام للفقاريات الدنيا، ولكن وظيفتها في الثدييات غير مؤكدة على الرغم من أن هناك بعض الدلائل تشير إلى تأثير معدل هرمون (M S H) على تلوين جلد الإنسان ، بالاضافة لتأثيرها في تحلل الأنسجة الدهنية في الثدييات.

وبسبب أن الفص الأوسط في الإبل متطور النمو فإنه يفرز كمية مقدرة من هرمون ( M S H) ويحتمل أن يكون لها




● شكل (١) رسم تخطيطي للغدة النخامية في الجمل والحصان والثور .

| الهرمون | الوظيفة |
|---|---|
| **هرمون النمو** (Growth Hormone - G H) | تكوين البروتين وزيادة عدد الخلايا. |
| **الادينوكورتيكوترفين** (Adeno corticortrophin) | التحكم في إفراز بعض هرمونات الغدة الكظرية القشرية التي تؤثر على إيض الجلوكوز والبروتينات والدهون. |
| **الهرمون المحفز للغدة الدرقية** (Thyroid-Stimulating Hormone- TSH) | التحكم في إفراز الغدة الدرقية (T5,T4) التي تتحكم في العديد من التفاعلات الكيميائية بالجسم والطاقة المنتجة. |
| **البرولاكتين** (Prolactin) | تنشيط نمو الغدد الثديية وانتاج اللبن. |
| **هرمون اللويتنايزف** (Luteinizing Hormone- LH) | تحفيز الأنشطة التناسلية. |
| **الهرمون المحفز للحويصلات المبيضية** (Follicle Stimulating Hormone -F S H) | تحفيز نمو الحويصلات المبيضية والأنشطة التناسلية. |
| **الهرمون المضاد لإدرار البول** (Ant idiuretic Hormone- A †D H) **المعروف بـ** (vasopressin) | التحكم في معدل إخراج الماء في البول وبالتالي المساعدة على التحكم في تركيز الماء في سوائل الجسم. |
| **هرمون الأوكسي توسين** (Oxytoicn) | المساعدة في إفراز اللبن وعملية الولادة بتحفيزه لإنقباض عضلات الرحم والخلايا الغشائية العضلية للضرع. |

● جدول (١) هرمونات الغدة النخامية ووظائفها في الإبل وحيوانات المزرعة الأخرى.

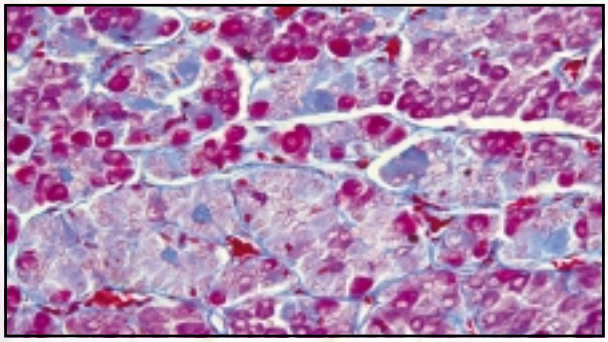
دور في تلوين جلدها ، وفي تحلل أو تكسير الأنسجة الدهنية ، مما يساعده على التكيف مع بيئته الصعبة التي يعيش فيها من حيث ارتفاع درجة الحرارة والجفاف .

ومن المعلوم أن بول الإبل شديد التركيز لذا يحتاج إلى كمية كبيرة من هرمون (A D H) – خاصة في وقت الجفاف ـ قد تصل إلى ٣٤٠٪ من المعدل المعتاد عند توفر الماء.

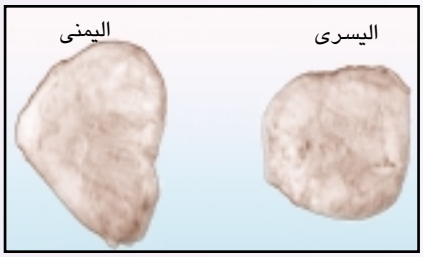
## الغدة الكظرية

توجد الغدة الكظرية (Adrenal Gland) في الإبل مواجهة لسقف البطن بالقرب من إلتقاء الصدر والبطن متوضعة أمام الكليتين وإلى الداخل (Craniomedial) ، ولها لون أحمر مائل إلى الرمادي . وتختلف الغدة الكظرية اليمنى في الإبل عن اليسرى في الحجم والشكل ، حيث أن للغدة اليمنى شكل هلالي وتزن ٢٠ جرام ، أما الغدة اليسرى فلها شكل القرص وتزن ١٨ جراماً ، وكلاهما أكبر قليلاً في الأنثى عنهما في الذكر ، شكل (٣–١).

وقد وجد في الغدة الكظرية في الإبل ـ على خلاف الحيوانات الأخرى ـ أن بعض الشرايين والأعصاب التي تخترق القشرة إلى اللب تكون محاطة بالمناطق القشرية الثلاث على طول مسارها نسيجياً ، شكل (٣–٢) . ولاتختلف الغدة الكظرية في الإبل كثيراً عنها في الثدييات الأخرى ، فهي تتكون من غلاف من نسيج ضام يحيط بقشرة (Cortex) خارجية ولب (نسيج) داخلي ، شكل (٤) ، إلا أن النسيج (اللبي) في الإبل –في بعض الاحيان– لايكون محصوراً في المركز ولكن تمتد أفرع منه إلى القشرة لتصل إلى غلاف الغدة ، ويوضح القطاع الطولي للقشرة أن هذه الأفرع تبدو في شكل جزر لبية منتشرة في القشرة ، وربما توجد جزر النسيج القشري داخل اللب ، تصحبها الشرايين والأعصاب التي تخترق القشرة لتصل إلى اللب . وتحتوي القشرة على مناطق ثلاثة هي : المنطقة الكبيبية (Zona glomerulosa)، والمنطقة المحزمة (Zona Fasciculata) ، والمنطقة الشبكية (Zona reticularis)، شكل(٤). من جانب آخر لاتوجد المنطقة المتوسطة (Zona Intermedia) في الإبل ، كما في بعض الحيوانات .



● شكل (٢) قطاع مجهري في الجزء القصي بالغدة النخامية يوضح الخلايا حمضية الإصطباغ ( حمراء أو بنفسجية)، والخلايا قاعدية الإصطباغ (زرقاء)، والخلايا نافرة اللون (باهتة).




● شكل (٣–١) الغدة الكظرية في الإبل .

● شكل (٣–٢) قطاع مجهري للغدة الكظرية مخترقاً اللب ويوضح المناطق القشرية الثلاثة .

### ● المنطقة الكبيبية

تتميز المنطقة الكبيبية في الإبل بأنها متطورة النمو ، وهي تفرز القشرانيات المعدنية (Mineralocorticoids) التي من أهمها الألدوستيرون (Aldosterone) الذي يلعب دوراً هاماً في إيض الماء والأملاح في الإبل ، وذلك بإفراز كمية قليلة من البول العالي التركيز عند العطش ، بفضل زيادة إفراز الألدوسيترون.

وقد ذكرت بعض الدراسات أن الجفاف يقلل من تركيز البوتاسيوم ويزيد من تركيز الصوديوم في البول ويقلل من حجم البلازما ، ويصحب ذلك زيادة في تركيز الأرجينين ـ فازوبروسين والرنين في البلازما ، بينما لايحدث تغيير كبير في تركيز الألدوستيرون في البلازما ، مما يرجح أن هذه التغيرات هي نتيجة للهرمون المضاد للتبول (A D H) ، وليس

● شكل (٤) قطاع مجهري للغدة الكظرية.

الألدوستيرون ، كما ذكر أن انخفاض نشاط الغدة الدرقية يقلل من تأثير هرمون الألدوستيرون على الكلية، بينما يقع التأثير الرئيس له على الأمعاء ، ومن الملاحظ أن تركيز الصوديوم في أمعاء الإبل أكبر من تركيزه في أمعاء الحيوانات الأخرى خاصة في ظروف الجفاف مما يتيح له الاستفادة من مخزون الماء بداخله لفترة طويلة.

تمثل المنطقة المحزمة ٥٢٪ من القشرة، بينما تمثل الشبكية ٢٩٪ . وتفرز الشبكية مادة القلوكوكرتكويدز (Glucocorticoids) التي لها أثر فعال على إيض المواد النشوية والدهنية والبروتينات.

### ● منطقة اللب

منطقة اللب (Medulla) هي الجزء الداخلي من الغدة الكظرية ، وتتكون من خلايا الكرومافين (Catecholamine- Containing cells) التي تفرز الادرينيالين (Adrenaline)، والنور ادرينالين (Nor-adrenaline) ، وتوجد الخلايا المفرزة لهرمون النور أدرنيالين في الإبل في شكل مجموعات متناثرة بين خلايا الأدرينيالين ، بينما في المجترات الأخرى تكون خلايا الادرينالين طبقة خارجية وخلايا النور أدرينالين طبقة داخلية.

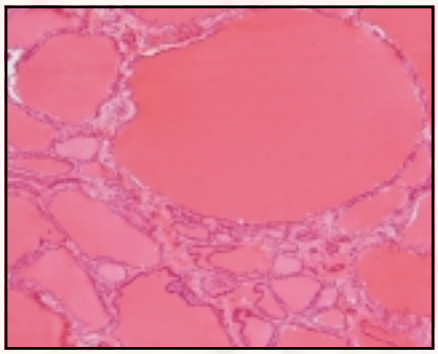
## الغدة الدرقية

تتكون الغدة الدرقية (Thyroid gland) في الإبل ـ كما في الثدييات الأخرى ـ من فصين متصلان ببعضهما بواسطة برزخ (Isthmus) ضيق . يلامس كل فص الجزء الجانبي من القصبة الهوائية (الرغامي ) إبتداء من الناحية الخلفية للحنجرة إلى الحلقة القصبية السادسة ، شكل(٥) . تتميز الغدة الدرقية في الإبل بانها أكبر من مثيلاتها في الحيوانات الأخرى ، وهي في الأنثى أكبر، حيث تزن (٤٦جرام) وفي الذكر (٣٩ جرام) ، كما أن الفص الأيسر أكبر قليلاً من الأيمن في كلا الجنسين . لاتختلف الغدة الدرقية في الإبل نسيجياً عن مثيلتها في الحيوانات الأليفة الأخرى ، فهي محاطة بغلاف من نسيج ضام ، تمتد منه حواجز إلى الداخل تقسم كل فص إلى فصيصات يحتوي كل منها علي حويصلات بيضاوية الشكل ذات أحجام مختلفة تتراوح مابين ٥٠ إلى ٤٥٠ ميكرون، وغالباً ماتكون كبيرة الحجم في الأطراف ومتوسطة أو صغيرة في المنتصف.

تبطن الحويصلات بظهارة (Epitheluim) ذات خلايا قشرية (Squamous cells) أو مكعبة (Cuboidal cells) ، شكل (٦) ، وتوجد الخلايا شبيهة الحويصلية (parafollicular cells ) في مجموعات صغيرة بين الحويصلات أو كخلايا منفردة بين خلايا الحويصلات ، تقوم الخلايا شبيهة الحويصلية بإفراز هرمون الكالسوتنين(calcitonin) أي خلايا (C-cells) الذي يؤثر على إيض الكالسيوم .

يمتلي تجويف الحويصلات بمادة غروية (Colloid) تعرف

● شكل (٥) الغدة الدرقية في الجمل.



● شكل (٦) قطاع مجهري للغدة الدرقية يوضح الحويصلات ممتلئة الثيروجلوبيولين.

بالثايروجلوبيولين (Thyroglobulin)، وهي مادة بروتينية تحتوي على اليود (iodine) وتفرز هرمونات الغدة الدرقية الثايروكسين(Thyroxine - T4) والترايدوثايروكسين (Tri-iodo thyroxine T3) وهي هرمونات ذات أثر فعال على تنظيم عملية التمثيل الغذائي الخلوي التي يتم فيها حرق المواد الغذائية لإنتاج الطاقة اللازمة لأنشطة الجسم المختلفة . يزداد معدل النشاط الإيضي عند الإبل عندما تزداد درجة الحرارة ، وقد وجد أن نشاط الغدة الدرقية يزداد في الصيف عنه في الشتاء مصحوباً بزيادة في نشاط هرمون (T S H) الذي يساعد في تنشيط إفراز هرمونات الغدة الدرقية ، وقد وجد أيضاً أن نقص الماء في الصيف يخفض نشاط الغدة الدرقية ، وهذا يساعد على تقليل الطاقة الإيضية ومن ثم التقليل من فقد الماء عن طريق التنفس وحفظ الماء بالجسم . كذلك يزداد نشاط الغدة الدرقية أثناء الشياع وقرب نهاية فترة الحمل ، كما أن هرمونات الغدة الدرقية تؤثر بشكل فعال على الغدة النخامية من حيث زيادة تصنيع(substance P) وهرمون النمو (G H) ، وقد وجد أن الأصابة بمرض المثقبيات (Trypansoma Evasi) ـ مرض النوم ـ يؤثر على الغدة الدرقية ويسبب نقص في هرمون (T4 , T3) بالدم الذي يرتبط بنقص في مستوى هرموني (T S H).

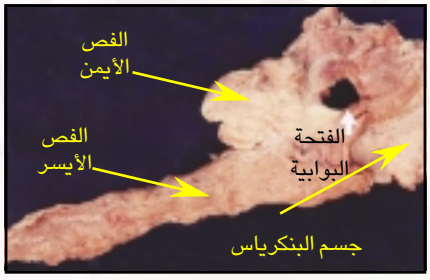
## الغدة الجار درقية

توجد الغدة الجار درقية (Para thyroid gland) تحت الغدة الدرقية ، وهي تتكون من ثلاثة أنواع من الخلايا هي : خلايا أوكسفيل-(Ox yphil cells) ، وخلايا الأديبوسيت (Adipoc- ytes) وخلايا رئيسية (Chief cells) . وتقوم

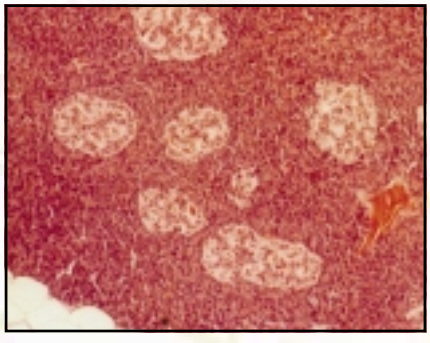
الغـــدة الجـار درقـيـة بافـراز هـــرمـون البـــاراثيـــرويد (parathyroide horomone) ، وهو هرمون يعمل على الاحـتـفـاظ بنسـبـة ثابتة من الكالسيوم في البلازما إضـافة إلى أنه يقلل من الفوسفات في البلازما . وينجم عن تعـرض الإبل للـجـفـاف انخـفـاض في تركـيـز الكالســيـوم وزيادة في تـركـيـز المغنسـيـوم ، مما يؤدي إلى زيادة هرمـون البـاراثيـرويد في دم الإبل المعـرضـة لنقص الماء.

## غدة البنكرياس

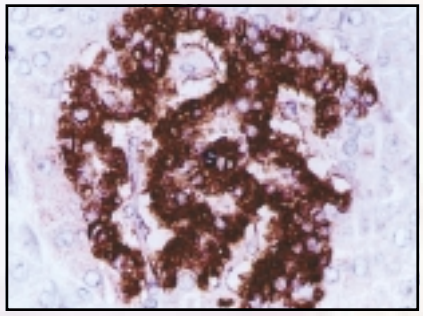
تحـتـــوي غـدة البنكرياس على خـــلايا صمـاء ، وخلايـا خارجيـة الإفراز ،وهـي غدة ذات لون وردي شـاحب يميل الى الرمـادي ، وتزن حـــوالي ٥٠٠ جـــرام . تتكون غـدة البنكرياس من جسم رباعي الشكل يمتد منه فـصـان ، أيسـر طويل وأيمن قـصـيـر ، شكل (٧) . تتخلل الخلايا الصماء الخلايا خارجية الافراز في شكل مجموعات ، مكونة ماعُرف بجـزر لانجـرهـانز (islets of Langerhans)، شكل (٨) . ويتراوح عدد هذه الجزر مـابين ١,٨إلى٢مليـون ، ويتـراوح قطرها مـابين ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مـــيكرون ، ولهـــا أشكال مـختلفة.وتتمثل وظيفـتـهـا في إفراز عدة



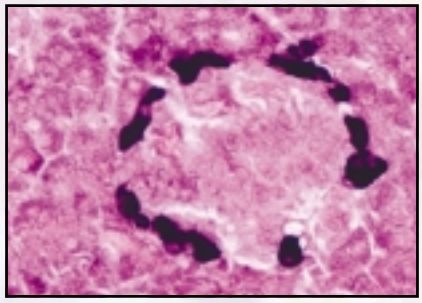

● شكل (٧) بنكرياس الجمل.



● شكل (٨) قطاع مجهري لغدة البنكرياس يوضح جزر لانجر هانس.



● شكل (٩) قطاع مجهري لغدة البنكرياس يوضح خلايا الأنسولين بنية اللون في وسط جزر لانجر هانس.



● شكل (١٠) قطاع مجهري لغدة البنكرياس يوضح خلايا القلوكاقون سوداء اللون على حافة جزر لانجر هانس.

هرمـــونات تـقـــوم بتنظيم إيض الدهون والجلوكـوز والبـروتينات في الجـسم هي الانســولين (Insulin) ، والقلـــوكاقـــون (glucagon) السوماتوستيتين (Somatostatin) وعـــــديد البيبتيـد البنكـــرياســـي (pancreatic polypeptide) . وتوجـد خـلايا الإنســـولين، شكل (٩) ، في وسـط جـــزر لانجـرهانز ، أمـا خـلايا القلوكـاقـون ، شكل (١٠)، وعديد البيبتيد البنكرياسي فتوجد على حـافـة الجـزر ، بينمـا تتـوزع خـلايا السوماتوستتين خلال الجزر .

يقلل الانسولين من نسبة الجلوكوز في الدم ، بينمـا يـعـمل الـقلوكـاقـون على رفع مـــعـدله في الدم ، وقـد وجـد أن مـعـدل القلوكـاقـون في الإبل يـزيد عن مـعـدله في المجترات والإنسان ، كمـا أن معدل التخلص من الجلوكوز ، والاسـتـجابـة للانسولين أقل مما في بـعض الحـيـوانات الأخـرى . وقـد يفـسـر ذلك المعدل العـالي للجلوكـوز في بلازمـــا دم الإبل مـــقـــارنـة بالحـــيـــوانات الأخرى، حيث يسـبب الجـفـاف نقصـاً في مـعـدل الانســولين في الدم وزيادة مـعـدل الجلوكـوز فيـه ، ويكون معدل البول المفرز محدود أيضاً.

## المراجع


1-**ALI., A.M.** (1987) Histological and morphometric study of some endocrine glands of the Camel (Camelus Dromedarius) M.V.Sc thesis, university of Khartoum.

2- **Yagil, R., Etzion, Z and Ganani, J.** (1978) Camel thyroid metabolism, effect of season and dehydration J. Appl.physiol, 45 (4): 540-544.

3-**Yagil, R., and Berlyre, G.M.** (1976) Sodium and Potassium metabolism in the dehydrated and redehydrated Bedouin Camel. J. Appl. Physiol. 41 (4): 457-461.

4-**Ben Goumi, M.,Riad, E., Giry, J., de La Farge F., Safwate, A., Davicco M.J.., Barlet J.P.** (1993) Hormonal control of water and sodium in plasma and urine of camels during dehydration and rehydration. Gen. Comp. Endocrinol. 89 (3). 379-386.

5- **Abdel-Fattah, M. Amer, H., Ghoneim M.A., Warda, M. and Megahed,Y.** (1999) Response of one-humped Camel (Camel Dromedarius) to intravenous glucagon injection and to infusion of glucose and volatile fatty acids, and the kinetics of glucagon disapperance from the blood. Zentralbl Veterainarmed A. 46(8): 473-481.

6- **Elmahdi,B.,Sallmann, H.P., Fuhrmann, H.,Von Engelhardt W.,Kaske M.** (1997). Comparative aspects of glucose tolerance in camels, sheep and pories Comp. Biochem. Physiol. 118 (1), 147-51.

7- **Adeghate, E.** (1997) Immuno histo chemical and cyto skeletal proteins in pancreas of the Camel (Camelus Dromedarius) . J of Morphology, 231. 185-193.

8- **Sultan, H.S. and Ali, A.M.** (1998) Some morphological studies on the Camel (Camelus Dromedarius) Proc., 8th Arab Vet. Conf. Khartoum, pp 558 -559.

9-**AL Thnian A.M.** (2002) Some morphological and Immunohisto chemical studies on the pancreas of the Camel (Camelus Dromedarius) M.V.Sc thesis, King Faisal University.

10- **Dyce, K.M., Sack, W.O. and Wensing, C.J.G.** (1987) Textbook of veterinary Anatomy. W.B. Saunder Company.

11. **Phillis, J.W.** (1976), Veternary physiology. Ch 9, pp 238-273 Bristol : Wright-Scientechnica.