

دراسة نشاط الإنزيمين (CPK) وإنزيم (LDH) في متلازمة البقرة الرافدة

باسل عارف السلمان*¹ وعدنان الدقة¹

1. قسم أمراض الحيوان، كلية الطب البيطري، جامعة حماة، حماة، سورية.

*للمراسلة: د. باسل حمدان، البريد الإلكتروني: baselsalman33@gmail.com (+963966478159)

تاريخ الاستلام: 2025 / 10 / 29 تاريخ القبول: 2026 / 01 / 28

الملخص

أجريت الدراسة على (18) بقرة من سلالة الفريزيان هولشتاين ومن السلالات المحلية الحلوب وعالية الإنتاج، بمتوسط وزن يتراوح ما بين/450-600/كغ، ومتوسط العمر بين/4-9/سنوات، ومن فئتي الحوامل وغير الحوامل في الفترة ما بين /2024-2025/، وقد تعرضت هذه الأبقار لحالة الرقاد الأولي المطول ولفترات مختلفة تراوحت ما بين/24/سا وحتى أيام عدة، كانت متواجدة في محطة أبقار جب رملة التابعة للمؤسسة العامة للمباقر في حماة، وفي مزارع متفرقة في منطقة الغاب، وأبقار ضمن حيازات فردية في محافظة حماه وتم تقسيم الأبقار إلى ثلاث مجموعات:

المجموعة الأولى (الشاهد): وتضم (6) أبقار حوامل في فترة حمل متقدم بلغ نحو/7-9/أشهر، وكانت جميعها سليمة إكلينيكيًا اعتماداً على نتائج الفحص الإكلينيكي الذي تم إجراؤه مقدماً قبل الشروع بتنفيذ البحث. المجموعة الثانية (التجربة الأولى): تضمنت (6) أبقار تعرضت للرقاد لفتترات مختلفة تراوحت ما بين/12-24/سا وحتى أيام عدة من الولادة، نتيجة لإصابتهما بالخلل الولادي، ولم تكن قادرة على الوقوف بعد/24/ساعة من معالجتها ولمرتين متتاليتين. المجموعة الثالثة (التجربة الثانية): تضمنت (6) أبقار تعرضت للرقاد الثانوي المطول في مرحلة ما حول الولادة على منطقة القص أو على جانب أحياناً عقب الولادة لفتترات مختلفة ما بين/24/سا وحتى أيام عدة بسبب إصابة الجهاز العضلي الهيكلي وعظام القوائم أو الحوض بأذيات مختلفة. أظهرت نتائج الدراسة في مجال الفحص الإكلينيكي العام لأبقار مجموعة الشاهد بأن الحرارة، ومعدل النبض، وتردد التنفس ونموذجه، والشهية لتناول الغذاء وشرب الماء، والاجترار، كانت جميعها ضمن الحدود الطبيعية فيما أبدت درجة الحرارة ضمن فترة الخزل الولادي انخفاضاً ملحوظاً وكانت ضربات القلب سريعة. وشهيتها لتناول الغذاء ورغبتها لشرب الماء طبيعية عند مجموعة أبقار التجربة الأولى فيما كانت جميع المؤشرات ضمن الحدود الفيزيولوجية عند أبقار مجموعة التجربة الثانية، أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق معنوية في تركيز عنصر الكالسيوم في الدم عند أبقار التجربة وفي قيم النشاط الإنزيمي لكل من أنزيم (CPK) وأنزيم (LDH) عند أبقار مجموعات التجربة مقارنة بمجموعة الشاهد، نظراً لأن ارتفاع نشاط هذين الإنزيمين يحدث في حالة تأذي العضلات الهيكلية، حيث يشكل ارتفاع نشاطهما معياراً مخبرياً مهماً في تشخيص البقرة الرافدة حتى في سيرها السريري.

الكلمات المفتاحية: البقرة الرافدة، إنزيم الكرياتين كيناز، إنزيم نازعة الهيدروجين اللبني، الخزل الولادي.

المقدمة:

تشكل رعاية الأبقار أهمية بالغة بقطاع الثروة الحيوانية التي تعد إحدى الدعائم الأساسية للاقتصاد الوطني من خلال أهمية منتجاتها في دعم قطاع الإنتاج الحيواني، إذ تسهم في رفع المستوى المعيشي، وتوفير جانباً مهماً من جوانب الأمن الغذائي لكل فرد من أفراد مجتمعات العديد من بلدان العالم ومن ضمنها سورية، وذلك من خلال تعدد ووفرة منتجاتها وتنوعها، ومع ملاحظة الازدياد المضطرد في أعداد السكان في العالم، والأخذ بعين الاعتبار التناقص الملحوظ في الموارد الغذائية ذات المصدر الحيواني، فقد بات اهتمام الدولة متمثلة بوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي كبيراً برعاية الأبقار وتأمين كافة مستلزماتها، ما جعلها تتجه نحو إنشاء مشاريع متطورة في مجال تربية الأبقار من السلالات النقية عالية الإنتاج، وتطوير محطات التربية المكثفة ودعمها بالطاقم العلمي والإداري بمستوى عال من الخبرة، للعمل على تحسين وتطوير إنتاجها بتطبيق الأساليب العلمية النموذجية والمتطورة المتبعة في مجال التربية، وإجراءات الصحة العامة، و برامج الرعاية، والتغذية، بغية المحافظة على مستوى الإنتاجية كماً ونوعاً. (Bradford, 2015) ومن أجل تحقيق ما ورد ذكره يترتب على العاملين في هذا المجال الاهتمام بالجانب الصحي، والرعائي، والتغذوي لأبقار الحلوب في محطات التربية المكثفة من خلال تقصي ومتابعة المشاكل المرضية على اختلافها، وتشخيصها ومعالجتها، وتعد الأمراض ولاسيما التي تظهر أو تحدث في الفترة ما حول الولادة ذات أهمية من وجهة الرعاية المطلوبة للمجترات ووفقاً لأساسيات الإنتاج الحيواني، لما يرافقها من خسائر اقتصادية كبيرة من خلال فقدان أو تدني الإنتاج المرجو الحصول عليه بعد الولادة، إلى جانب الخسائر الناجمة عن التنسيق بنسبة غير منخفضة من هذه الأبقار وتحويلها إلى الذبح الاضطراري، أو النفوق، إضافة إلى تكاليف المعالجة الدوائية المرتفعة التي غالباً ما تكون نتائجها غير مشجعة (Smith and Drackley, 2008)، ومن هذه الأمراض متلازمة البقرة الراقدة Downer,s Cow Syndrome.

وتشير الأبحاث والمشاهدات الحقلية إلى أن متلازمة البقرة الراقدة تشكل واحداً من أمراض الإنتاج المهمة والمعقدة التي تصيب الجهاز الحركي الهيكلي والجهاز العصبي الطرفي عند الأبقار ولاسيما الحلوب منها (Fenwick, 1969)، وهي من الحالات المرضية الشائعة التي تعترض الطبيب البيطري الممارس في الحقل وتجعله في موقع تردد أثناء وضع التشخيص الإكلينيكي المباشر، نظراً لتعدد أسبابها، وعدم وضوح السبب المباشر الذي يكمن وراء حدوثه (VanMetre et al., 2001)، وهذا ما يجعل من وضع التشخيص المباشر لهذه المتلازمة إجراء على جانب من الصعوبة ليشكل تحدياً كبيراً أمام الطبيب القائم على الفحص. (Smith, 2015)، وانطلاقاً مما تقدم ومن أجل تحقيق وانجاز هذه الدراسة فقد تم تحديد الأهداف على النحو التالي:

- 1- دراسة نشاط الإنزيم كرياتين فوسفوكيناز (CpK) في المصل في حالة تأذي العضلات الهيكلية نتيجة للرقاد المطول.
- 2- دراسة تركيز نشاط الإنزيم لاكتات ديهيدروجينيز (LDH) في المصل عند الأبقار المصابة بمتلازمة البقرة الراقدة.
- 3- تقييم درجة ارتباط مستوى النشاط الإنزيمي لكل من إنزيمي (CPK) و (LDH) بدرجة تأذي الجهاز العضلي الهيكلي.

مواد وطرائق البحث:

حيوانات التجربة:

تم إجراء الدراسة على عدد من الأبقار بلغ (18) بقرة من سلالة الفريزيان هولشتاين والسلالات المحلية تراوحت أعمارها ما بين 4/9- سنوات التي تتعرض للرقاد المطول لفترات مختلفة من 24/سا وحتى أيام عدة، في محطة أبقار جب رملة وفي مزارع متفرقة في منطقة الغاب، وأبقار ضمن حيازات فردية في محافظة حماه. في الفترة ما بين 2024 - 2025/ ووضعت هذه الأبقار ضمن ثلاث مجموعات:

- 1- الأولى مجموعة الشاهد: وتضم (6) أبقار حوامل ضمن فترة حمل متقدم تبلغ نحو/7-9 أشهر بناءً على تاريخ تلقيحها وكانت جميعها سليمة إكلينيكيًا، أخذت منها عينات الدم لمقارنة قيمها بقيم الدم في مجموعة التجربة.
- 2- الثانية مجموعة التجربة الأولى: تضمنت (6) أبقار تعرضت للرقاد الأولي لفترات مختلفة ما بين/12-24 سا وحتى أيام عدة من الولادة، نتيجة لإصابتها بالخلزل الولادي بنقص الكالسيوم، وأصبحت غير قادرة على الوقوف بعد/24 ساعة من معالجتها بمحاليل الكالسيوم ولمرتين متتاليتين وبقيت نشطة ومحافظّة على تناول الغذاء بشهية جيدة وشرب الماء الطبيعي،
- 3- الثالثة مجموعة التجربة الثانية: تضمنت (6) أبقار تعرضت للرقاد الثانوي المطول الذي ظهر على منطقة القص أو على جانب أحياناً عقب الولادة لفترات مختلفة ما بين/24 سا وحتى أيام عدة بسبب تأذي الجهاز العضلي الهيكلي في عظام القوائم أو الحوض بالكسور، أو تمزق عضلي أو أربطة أو أوتار، أو خلع في أحد المفاصل ولاسيما القوائم الخلفية وأظهرت نتائج الدراسة في مجال الفحص الإكلينيكي الشامل لمجموعات البحث أن المؤشرات الفيزيولوجية الحرارة، ومعدل النبض، وترداد التنفس ونموذجه، والشهية لتناول الغذاء وشرب الماء، والإجترار، والأغشية المخاطية، وعملية طرح الروث والبول كانت جميعها ضمن المجال الطبيعي.
- تم جمع عينات الدم ومعايرة نشاط إنزيم (CpK) (وحدة دولية/ل) وإنزيم (LDH) (وحدة دولية/ل)، ودراسة علاقة نشاطهما وتركيز عنصر الكالسيوم بالدم لدى حيوانات التجربة.

خطوات العمل:

الفحص الإكلينيكي لحيوانات البحث: تم فحص حيوانات البحث الراقدة إكلينيكيًا وفقاً لما ذكره (Gustav Rosenberger (1990). وتتضمن مراحل الفحص:

تاريخ الحالة: Case history

الإطلاع على نموذج التربية مقيد أم طليق، وتقييمه في المحطة والمزارع التي تتواجد فيها الحيوانات المعدة للبحث، وظروف الإيواء، والازدحام، وطبيعة أرضية الحظيرة، ووضعها أو نموذج رقاد الحيوان على الأرض على منطقة القص أو على الجانب، والتأكد بأنه يزحف ويغير مكانه أم غير زاحف. والسؤال حول المعالجات السابقة لتحديد التكهن بالحالة وتقييم الانذار. (Kachhawaha, S.Tanwar, R. (2010

إجراء الفحص الإكلينيكي لأبقار مجموعات التجربة غير القادرة على النهوض: تم بتطبيق اختبار وخز الجلد باستعمال إبرة، أو باستخدام المهماز الكهربائي، حيث تكون بداية الإختبار من الجزء القاصي للقائمة أو من قاعدة الذيل، ويستمر باتجاه الأعلى مع المحافظة على مستوى الإستجابة للوخز أو التنبيه، ويمكن تحديد أي الأعصاب مصابة بالشلل من خلال ملاحظة انعدام حساسية جلد المنطقة، وقد يسهم هذا الإختبار في تنبيه وزيادة محاولة الأبقار مع مساعدتها على النهوض والوقوف، وإذا لم تقف فإنه يجب تطبيق طرائق أخرى لمساعدتها على النهوض بمساعدة بعض الأشخاص، باستخدام الحبال أو الرافعة. Gustav Rosenberger (1990):

معالجة الحيوانات المريضة: بكل الحالات كمايلي تعليق محلول رنجرز بالوريد وإعطاء رافعات المناعة، إضافة إلى التدليك والتقليب المستمر وتبديل الفرشة كما أن إجراء الحركات السلبية للقوائم الخلفية يعد إجراءً ضرورياً في هذا المجال، ومن أجل ذلك يجب التحكم بالبقرة على جانبها الأيسر، ثم على الجانب الأيمن، ويمسك مساعد أعلى القائمة ويثبتها ثم يبسطها ويبعدا ويقربها، ثم يبعدا بحركات دائرية لإختبار مفصل الورك المتحرك، وبينما قام المساعد بذلك قمت بملاحظة علامات الألم، والقلق الذي ظهر على الحيوان المصاب، ثم قمت بالجلس المستقيمي لنقصي سلامة الحوض، ولاسيما الأربطة الحرقفية العجزية، وجسم عظم الورك،

والتجفيف الحقي، والثقب الساد، والإرتفاق العاني، بينما فحصت باليد الأخرى أجزاء القائمة، والحوض، وتم تقييم أصوات الطقطقة بطريقة الإصغاء المباشر وغير المباشر لتأكيد النتيجة، وأجري اختبار استجابة الرضفة بالطرق على وترها.

جمع العينات:

تم جمع عينات الدم من أبقار البحث من الوريد الوداجي بكمية 5/مل من كل بقرة ووضعت ضمن حاوية تحتوي على الجليد في انبوبين اختبار بدون مادة مانعة للتخثر للحصول على المصل وإجراء التحاليل البيوكيميائية للكالسيوم ولإنزيمي (CPK) (وحدة دولية/ل) و (LDH) (وحدة دولية/ل):

أجريت الإختبارات في مصل الدم بطريقة اختبار المعايرة اللونية باستعمال جهاز المطياف الضوئي Photometric turbidimetric test لشركة Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH. Germany.

التحاليل الإحصائية:

تم بعد إجراء التحاليل الكيميائية الحيوية على عينات مصل الدم عند الأبقار في مجموعات البحث، تم تبويب هذه البيانات في قاعدة بيانات ثم أدخلت الحاسب على شكل جداول (Excell) شملت جداول تتضمن نتائج تحاليل دم أبقار مجموعات البحث ثم نقلت البيانات لتحليلها إحصائياً في برنامج إحصائي (Statistics 1998)، حيث تم حساب

(Mean \pm SD) لقيم المعايير المتعلقة بالبحث عند كل من الأبقار في مجموعات البحث وحساب قيمة P.

النتائج:

نتائج الفحص الإكلينيكي لحيوانات البحث:

أظهرت نتائج الفحص الإكلينيكي لكل من حيوانات الشاهد أن معدلات درجات الحرارة، والنبض (ضربات القلب)، وتردد التنفس، كانت ضمن الحدود الفيزيولوجية، أما حركات الكرش عند حيوانات مجموعة الشاهد فقد بلغ 3.3/3 خلال دقيقتين، وقد ظهرت المخاطبات المرئية MM عند حيوانات الشاهد طبيعية من حيث اللون، والرطوبة.

وفي مجموعة التجربة الأولى فلم يختلف النشاط الحركي للكرش، حيث كان معدل حركته طبيعياً مقارنة مع حيوانات الشاهد، في حين كانت درجة حرارة الجسم ضمن الحدود الطبيعية بينما لم تتأثر حركات التنفس بالمرض واستمرت عملية التبول وطرح الروث ضمن الحدود الطبيعية أما عند حيوانات التجربة في مجموعة التجربة الثانية فلم يختلف النشاط الحركي للكرش، حيث كان معدل حركته طبيعياً مقارنة مع حيوانات الشاهد بينما لم تتأثر حركات التنفس بالمرض وكذلك درجة الحرارة.

الجدول (1): نتائج الفحص الإكلينيكي لمجموعة الشاهد وللمجموعة أبقار التجربة:

المجموعة	درجة الحرارة/م	تردد النبض/د	تردد التنفس/د	عدد حركات الكرش/2د
مجموعة أبقار الشاهد	38.6 \pm 0.9 b	74.0 \pm 4.1 b	.016 \pm 2.2 b	4 \pm 0.2 b
مجموعة أبقار التجربة الأولى	37.3 \pm 1.1 a	89.0 \pm 5.3 a	19.0 \pm 1.4 a	2 \pm 0.3 b
مجموعة أبقار التجربة الثانية	38.9 \pm 1.0 b	79.1 \pm 1.9 b	16.2 \pm 1.3 b	2 \pm 0.8 b

نتائج تحليل الدم البيوكيميائي:

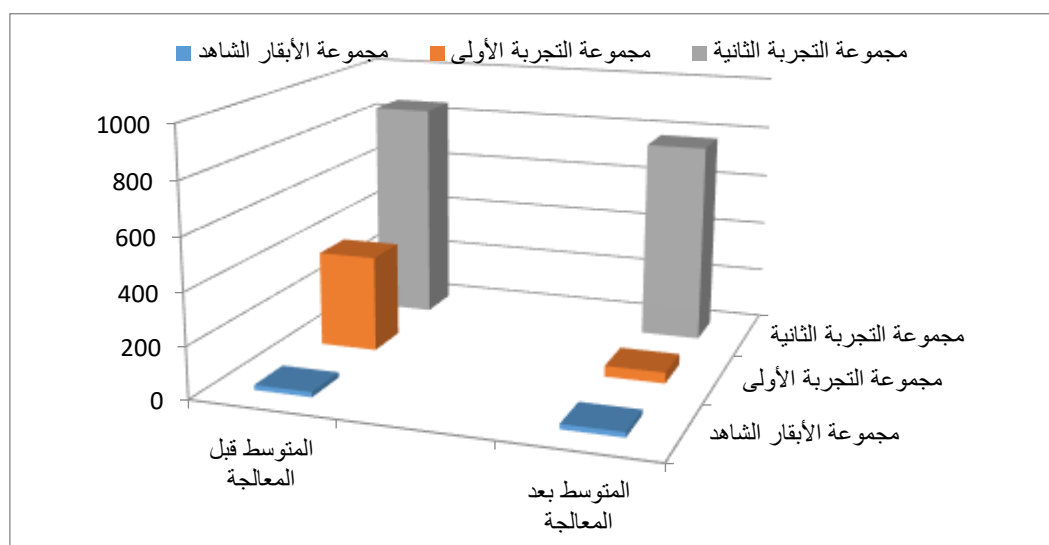
من خلال نتائج التحاليل المخبرية تبين أن:

الكالسيوم: بلغ المتوسط الحسابي لتركيز عنصر الكالسيوم في مجموعة الشاهد قيمة 9.9 مغ/دل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الأولى من الأبقار قبل المعالجة (3.38 \pm 0.02) مغ/دل بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى بعد المعالجة (8.02 \pm 0.15) مغ/دل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الثانية من الأبقار قبل المعالجة (5.94 \pm 0.01) مغ/دل بينما بلغت بعد المعالجة (6.07 \pm 0.08) مغ/دل.

الجدول رقم (2) مستوى تركيز الكالسيوم في مصل دم أبقار مجموعة التجربة وانحراف معدلاتها مقارنة مع مجموعة أبقار الشاهد.

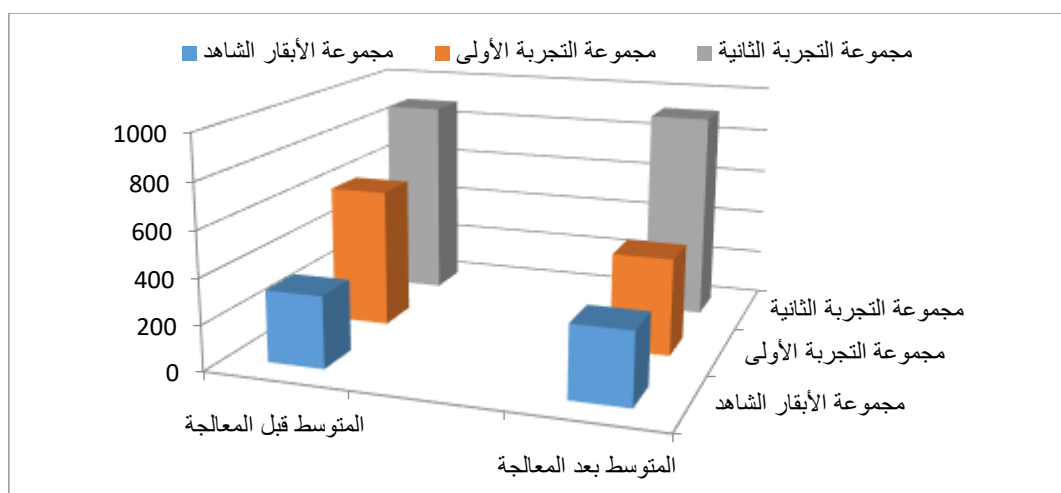
معدلات الكالسيوم في دم الأبقار بـ /مغ/دل		المجموعة
بعد المعالجة	قبل المعالجة	
	9.90a	الأولى مجموعة الأبقار الشاهد
8.02b*±0.15	5.38b±0.02	الثانية مجموعة التجربة الأولى
6.07d±0.08	5.94e±0.01	الثالثة مجموعة التجربة الثانية

إنزيم الكرياتين فوسفو كيناز: بلغ المتوسط الحسابي لنشاط إنزيم الكرياتين فوسفو كيناز في مجموعة الشاهد قيمة 19.50 وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الأولى من الأبقار قبل المعالجة (1.64±372.50) وحدة دولية/ل بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى بعد المعالجة (1.90±42.00) وحدة دولية/ل ، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الثانية من الأبقار قبل المعالجة (0.97±854.00) وحدة دولية/ل بينما بلغت بعد المعالجة (2.74±773.50) وحدة دولية/ل.



الشكل (1): معدلات إنزيم الكرياتين فوسفو كيناز في دم الأبقار بـ وحدة دولية/ل

إنزيم نازعة الهيدروجين اللبني: بلغ المتوسط الحسابي لنشاط إنزيم LDH: في مجموعة الشاهد قيمة 315 وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الأولى من الأبقار قبل المعالجة (610) وحدة دولية/ل بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى بعد المعالجة (425) وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الثانية من الأبقار قبل المعالجة (885) وحدة دولية/ل بينما بلغت بعد المعالجة (911) وحدة دولية/ل (الشكل 2).



الشكل (2): مستوى نشاط إنزيم LDH في دم الأبقار بـ وحدة دولية/ل

المناقشة:

لقد تبين وفقاً لما ورد في تعريف « متلازمة البقرة الراقدة» أنها ظاهرة مرضية معقدة تصيب الأبقار، ولاسيما الحلوب عالية الإنتاج وثقيلة الوزن منها، تحدث كمضاعفات لحالات الخزل الولادي في معظم الحالات، نتيجة لأسباب أولية، وعوامل خطورة عديدة ومتباينة، وتتميز البقرة المصابة بأنها لا تبد رغبة في النهوض تلقائياً، والفشل في الوقوف على الأرض بثبات، أو أنها تنهض وتقف بعد الولادة غير ثابتة لفترة قصيرة، ثم ترقد على وتبقى في حالة استلقاء (Carolyn et al., 2007) وقد تصبح زاحفة Creeper, نحو الأمام بمساعدة الأماميتين وسحب ودفع الخلفيتين نحو الخلف ولا تستطيع النهوض، وتعد البقرة راقدة إذا لم تستطع النهوض إثر انقضاء فترة نحو/24-48 ساعة على ولادتها ولاسيما في المزارع التي تخضع لنظام تربية مكثفة (Cox, 1981). ويمكن تفسير الرقاد المطول كنتيجة لما حصل من أذيات رضحية أولية في النسيج العضلي الهيكلي واعتلالاته Myopathies، تتمثل بالنخر الإقفاري الانضغاطي لعضلات الفخذ الضخمة الأنسية Ischaemic necrosis، وتأذي النسيج ما حول مفصل الورك، وعضلات السداة obturator muscles عند الأبقار التي استطاعت الوقوف من دون أن تستكمل الشفاء التام إلا أنها لم تستمر بالوقوف فرقدت على الأرض بعد معالجتها للخزل الولادي (Poulton, 2004)

1- الكالسيوم: لقد أوضح (Merck, 2016) أن فترة مستهل موسم الحلابة عند الأبقار الحلوب تشكل تحدٍ فيما يتعلق باستتباب مستوى تركيز الكالسيوم في الدم،

بلغ المتوسط الحسابي لعنصر الكالسيوم في مجموعة الشاهد قيمة 9.9 مغ/دل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الأولى من الأبقار قبل المعالجة 3.38 ± 0.02 مغ/دل بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى بعد المعالجة 8.02 ± 0.15 مغ/دل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الثانية من الأبقار قبل المعالجة 5.94 ± 0.01 مغ/دل بينما بلغت بعد المعالجة 6.07 ± 0.08 مغ/دل

لقد ذكر (David et al., 2001) في أبحاثهم أن عوز الكالسيوم في العضوية في مرحلة ما حول الولادة يؤدي إلى ضعف المقوية العضلية الهيكلية، وفشل النقل العصبي، وبالتالي فقدان الأبقار القدرة على الحركة وعلى النهوض والوقوف بثبات، لينتهي ذلك إلى الرقاد على الأرض. (Radostits et al., 2007) تسهم ثلاثة من أجهزة العضوية في ضبط مستوى تركيز الكالسيوم المتأين ثابتاً ضمن السائل خارج (Kajouri et al., 2016)

خلوي ECF تشمل الجهاز البولي (الكليتين) بطريق الإطراح، والجهاز الهضمي (الأمعاء الدقيقة)

بطريق الامتصاص، والهيكل العظمي بطريق الإرتشاف، بالإضافة إلى مستقبل receptor هرمون PTH1 الحساس في العظام . (Goff, 2014)

وتشير الدراسة الى وجود فروق معنوية بقيم الكالسيوم في دم أبقار مجموعة الدراسة لدى مقارنتها بمجموعة الشاهد، يتحقق استتباب homeostasis تركيز الكالسيوم المتأين في السائل خارج خلوي ECF من خلال تأثير ثلاثة هرمونات رئيسية: باراثيروئيد هرمون PTH، وهرمون الكالسيتونين CT الذي يفرز من خلايا C في الغدة الدرقية، وفيتامين أوما يدعى بهرمون الكلية (Calcitriol) الذي يثبط انقسام الخلايا الرئيسية في الغدة جارة الدرق، وبالتالي تثبيط عملية تخليق وتحرر الهرمون PTH الذي تبين أن له دور في زيادة عودة امتصاص عنصر المغنيزيوم من الكليتين Rosol TJ, Capen (1997) ومن العوامل التي تؤثر سلباً في ارتشاف الكالسيوم من العظام الأستروجينات estrogens التي تفرز وتحرر من الجسم الأصفر والمشيمة، حيث يرتفع تركيزها البلازمي في الأيام الأخيرة من الحمل، وتشكل بارتفاع تركيزها في بلازما الدم في مرحلة الولادة سبباً ثانوياً وليس رئيسياً لإنخفاض الكالسيوم بعد الولادة

إنزيم الكرياتين فوسفوكيناز (CPK- Creatine phosphokinase) :

يصنف هذا الإنزيم ضمن مجموعة الإنزيمات الناقلة أو المحولة، وهو يحفز كل من مجموعتي نقل الأمين، والفوسفات (المجموعة الفوسفورية من النيكلوزيدات ثلاثي فوسفات)، ويوجد بشكل رئيسي في العضلات الهيكلية، والكبد، والمخ، كما يوجد في المصل بتركز ضئيل، ومن الناحية العملية فينعدم وجوده في الكريات الدموية الحمر، عمره النصف قصير، وهو غير ثابت ومتغير تحت درجة حرارة الغرفة أو أكثر، (Shpigel et al., 2003).

ويمكن حفظ العينات بالمجمدة بدرجة حرارة 20°C - لذا ينتمي إليهما ثلاثة M-B تجب معايرته في اليوم الذي يتم فيه جمع العينات، بلغ المتوسط الحسابي لإنزيم الكرياتين فوسفوكيناز في مجموعة الشاهد قيمة 19.50 وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الأولى من الأبقار قبل المعالجة (1.64±372.50) وحدة دولية/ل بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى بعد المعالجة (1.90±42.00) وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الثانية من الأبقار قبل المعالجة (0.97±854.00) وحدة دولية/ل بينما بلغت بعد المعالجة (2.74±773.50) وحدة دولية/ل (Grünberg et al., 2017).

ويوجد منه نموذجين: M-B ينتمي إليهما ثلاثة أشكال من نظائر الإنزيم وهي CKMM, CKMB, CKBB

يعتبر النموذج CKMM - الشكل الذي يوجد في العضلات الهيكلية ويكشف عن ارتفاع نشاطه في التأذي العضلي (Denny et al., 2004). وهذا ماكان واضح في مجموعة التجربة الأولى، ويستجيب بشكل سريع في حال انتشار الآفات في النسيج العضلي، ويمكن أن يرتفع نشاطه الطبيعي في مصل الدم الذي يقدر بـ/100 وحدة دولية حتى/3000 وحدة دولية أو أكثر بعد رقاد البقرة لمدة يومين حتى ثلاثة أيام، وحتى /500,000 وحدة دولية في الحالات الحادة وهذا ما كان واضحاً في مجموعة التجربة الثانية

إنزيم نازعة الهيدروجين اللبني LDH:

يعد هذا الإنزيم من أكثر الإنزيمات انتشاراً في عضوية الحيوان، إذ يوجد ضمن جميع خلايا الأنسجة الحيوانية بتركيز متفاوتة وبشكل أساسي في السيتوبلازما، لذا فهو غير نوعي لعضو معين، ويصنف ضمن إنزيمات الأكسدة والإرجاع، وهو يعمل على مواصلة نقل الهيدروجين بين حمض اللبن وحمض البيروفي pyruvic acid. ويكشف عن أعلى نشاط له في الكليتين، والعضلات الهيكلية، والكبد، ويرتفع نشاط هذا الإنزيم في الحالات المرضية التالية: في تأذي العضلات الهيكلية، وعضلة القلب، والكبد، والكليتين وانسداد الأوعية الإكليلية، ويشكل ارتفاع نشاطه معياراً مخبرياً مهماً في تشخيص هذه الأمراض حتى في سيرها السريري المعتدل.

بلغ المتوسط الحسابي لإنزيم LDH: في مجموعة الشاهد قيمة 315 وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الأولى من الأبقار قبل المعالجة (610) وحدة دولية/ل بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى بعد المعالجة (425) وحدة دولية/ل، وبلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجموعة التجربة الثانية من الأبقار قبل المعالجة (885) وحدة دولية/ل بينما بلغت بعد المعالجة (911) وحدة دولية/ل

ويوجد منه أنماط أو نظائر عدة ولكل نسيج نمط خاص به (LDH1)، (LDH2)، (LDH3)، (LDH4)، (LDH5) تصنف ضمن ثلاث مجموعات:

1- (LDH 1) + (LDH 2): توجد في القلب، والكريات الدموية الحمر، والكليتين والمخ.

2- (LDH 3): في الرئتين، والبانكرياس، والكظر، والطحال، والدرق، والعقد اللمفاوية، والكريات الدموية البيض.

3- (4 LDH + 5 LDH): وهو معروف أيضاً بإسم هايدروكسي بيوتيرات داي هايدوكسجينيز، يحفز عملية التحول العكوس للاكتات والبايروفات، ويشكل واحد من جزيئات البروتين الكبيرة في العضوية، وبسبب انتشارها الواسع فإن تفسير وتقييم مجمل نشاطه يبدي صعوبة في مجال طب الحيوان، وبسبب كبر حجمه ونصف عمره الطويل فإن نشاطه يبقى مرتفعاً لبعض الوقت بعد مستهل التأذي ويكون ذلك مفيداً في التشخيص الإستعادي وهذا ما كان مطابقاً لنتائج مجموعة التجربة الثانية، لذا هو لا يعد نوعياً للكبد فحسب بل يمكن استخدامه أيضاً في الكشف عن الإنحلال الدموي، والتأذي العضلي الهيكلية المترقي أيضاً، ويتحرر من الخلايا المتأذية في الكبد، والرئتين، والكلية، والعضلات الهيكلية إلى جانب عضلة القلب، والكريات الحمر، والخلايا اللمفاوية، ويشكل نشاطه عند معظم أنواع الحيوانات/200-300/وحدة دولية/ل

(Shpigel *et al.*, 2003) ويعمل ضمن درجة التأين الهايروجيني تبلغ نحو 8,8-9.1 PH=

يؤثر هذا الإنزيم على التفاعل العكوس لتحويل حمض اللبن إلى حمض البايروفيك، ويستخدم المركب NAD كأخذ مرحلي للهايروجين في التفاعل المذكور وهو مايفسر عودة قيمه طبيعية بعد اجراء المعالجة في المجموعة الأولى.

الإستنتاجات:

1- النموذج - MM CpK هو الشكل من أنظيم CPK الذي يوجد في العضلات الهيكلية ويكشف عن ارتفاع نشاطه في التأذي العضلي.

2- يشكل ارتفاع نشاط إنزيم LDH معياراً مخبرياً مهماً في تشخيص الأمراض التي تؤدي إلى تأذي العضلات الهيكلية حتى في سيرها السريري المعتدل.

3- إن نشاط إنزيم LDH يبقى مرتفعاً لبعض الوقت بعد مستهل التأذي ويكون ذلك مفيداً في التشخيص الإستعادي لذا هو لا يعد نوعياً للكبد فحسب بل يمكن استخدامه أيضاً في الكشف عن الإنحلال الدموي، والتأذي العضلي الهيكلية المترقي أيضاً.

المراجع:

- Bradford, P. Smith (2015): Large Animal Internal Medicine 5th.ed., an affiliate of Elsevier Inc. Mosby. Year- Book, Inc. USA. pp./1259-1260./
- Cox, VS. (1981): Understanding the Downer Cow Syndrome. Compendium on Continuing Education for the Practicing
- Carolyn L. Stull, Michael A. Payne; Steven L. Berry, James P. Reynolds (2007): A review of the causes, prevention, and welfare of nonambulatory cattle.
- JAVMA, Vol 231, No. 2, July 15. J. Dairy Sci. 80, 176-186. *eterinarian*;3: S472-S478.
- David C. Van Metre, Robert J. Callan,, MS, PhD Franklyn B (2001): Examination of the Musculoskeletal System in Recumbent Cattle. Colorado State University, Food animal F Refereed Peer Review, Volume 23, No 2, Pp.5-24.
- Denny J. Meyer & John W. Harvey (2004): Veterinary Laboratory Medicine. Interpretation and Diagnosis, Third Edition, SAUNDERS,/ 351/ P. USA.
- Fenwick, D.C. (1969): Parturient paresis (milk fever) of cows. I. The response to treatment and the effect of the duration of symptoms. *Australian Veterinary Journal* 45:111.
- Gustav Rosenberger, Gerrit Dirksen, Hans Dieter Grunder(1990): Clinical Examination of Cattle, Verlag Paul Parey. Berlin and Humburg. /453/pp.
- Goff JP.(2014): Calcium and magnesium disorders, *Vet. Clin. North Am. Pract.* 30:359-381,. Food Anim
- Kohayagawa A. Genle L B. (1999): Serum levels of muscle enzymes in clinically healthy and in cows suffering from "downer" cow syndrome. *Veterinaria Nticias*, 5: 75-78.

- Kachhawaha, S.Tanwar, R. (2010): Biochemical and enzymatic changes in "downer" cow syndrome. Indian Journal of animal Science ,80,338
- Kajouri, G, FS, H, (2016): The degreese of parturient hypocalcemia and its relevance in "downer" cow syndrome Iranian Journal of ruminants Health Research, 4, 828-829.
- Merck & Co., Inc. (2016): The Merck Veterinary Manual, published By merck et Co. inc. Eleventh Edition, NJ, USA. KENILWORTH .N.J. USA./1188-1192/pp.
- Poulton P J and Steinfort J J(2004): Examination Techniques to Improve the Diagnosis of and determine the Prognosis for "Downer" Cows, IVAS NOTES [Cattle Session Notes 3rd Session] pp 67-74,
- Peter. D, Constable, Kenneth. W. Hinchcliff, Stanley. H.Done, Walter Grünberg. (2017): Veterinary Medicine: A textbook of diseases of cattle, horses, sheep, Pigs, and goats. 11th
- Rosol, TJ., Capen, CC. (1997): Calcium-regulating hormones and diseases of abnormal mineral (calcium, phosphorus, magnesium) metabolism. In Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML, editors: Clinical biochemistry of domestic animals, San. Diego., Academic Press, pp. 619-702.
- Radostits, O, M, Gay. C. C, Hinchcliff, K,W,P. D. Constable (2007): Veterinary Medicine: A textbook of diseases of cattle, sheep, horses, and goats. 10thediton, /2115-2128/ pp. Bailliére Tindall. Saunders, Philadelphia.London.
- Shpigel N, Y, Avidar Y. et al. (2003): Value of measurement of the serum activities of creatine phoaphpkinase, aspartate aminotransferase and lactate dehydrogenese for predicting whether recumbent dairy cows ill recover. The Veterinary Record 152, (25): 773-776.
- Smith, T. R., Hippen, A. R., Beitz, D. C., and Young, J. W.:(1997): Metabolic characteristics of induced ketosis in Obese dairy cows.J. Dairy Sci. 80:1569-1581 .
- Smith and Drackley, (2008): Smith, T. R., Hippen, A. R., Beitz, D. C., and Young, J. W.:(1997): Metabolic characteristics of induced ketosis in Obese dairy cows. J. Dairy Sci. 80:1569-1581.
- Sattler N, and Fecteau G. (2014): 7. Sattler N, Fecteau G. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 2014; 30:351-357.
- Van Metre DC (2001): Downer coWS prognostic indicators and treatment options. Melbourne Conf. Proc. Aust. Assoc. Cattle Vet; 42-48.
- Zeleny'. T., Zeleny', J. Kroupova, V. Slavik, P..(2007): Dynammmics of calcaemiaphos, phoraemia and magnaemia at different prepatal intakes in dairy cows. ACTA vet BRNO, 76: 187-193.

Study of the Activity of the Enzymes (CPK) and (LDH) in Downer Cow Syndrome

Basel Arif Alsalman^{1*} and Adnan AL Dakka¹

¹ Department of Animal diseases, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University, Syria.



(*Corresponding author: Dr. Basel Alsalman, E-Mail: baselsalman33@gmail.com).

Received: 29/ 10/ 2025

Accepted: 28/ 01/ 2026

Abstract

The study was conducted on 18 cows of the Friesian Holstein breed and high-yielding local dairy breeds, with an average body weight ranging between 450–600 kg, and an average age between 4–9 years, including both pregnant and non-pregnant categories, during the period 2024–2025. These cows experienced prolonged primary recumbency for varying durations ranging from 24 hours to several days. They were located at the Jeb Ramleh Cattle Station affiliated with the General Organization for Cattle in Hama, in scattered farms in the Al-Ghab region, and in individually owned holdings in Hama Governorate. The cows were divided into three groups: 1. First group (Control): Included 6 pregnant cows in advanced pregnancy (about 7–9 months). All were clinically healthy, based on the results of clinical examinations conducted prior to the start of the research. 2. Second group (First experiment): Included 6 cows that experienced recumbency for varying periods ranging from 12–24 hours up to several days postpartum, as a result of parturient paresis. They were unable to stand after 24 hours of treatment, even after two consecutive attempts. 3. Third group (Second experiment): Included 6 cows that experienced prolonged secondary recumbency in the periparturient period, lying on the sternum or sometimes on the side after calving, for varying durations ranging from 24 hours to several days, due to musculoskeletal injuries or damage to the limbs or pelvic bones. The results of the study in the field of general clinical examination of the control group cows showed that body temperature, pulse rate, respiratory rate and pattern, appetite for food and water, and rumination were all within normal limits. In contrast, during the period of parturient paresis, body temperature showed a marked decrease, while heart rate was rapid. Appetite for food and water remained normal in the first experimental group, whereas all indicators were within physiological limits in the second experimental group. The study results indicated significant differences in blood calcium concentration in the experimental cows, as well as in the enzymatic activity values of both CPK and LDH compared to the control group. The increase in the activity of these two enzymes occurs in cases of skeletal muscle damage, where their elevated activity constitutes an important laboratory criterion for diagnosing downer cow syndrome, even during its clinical course.

Keywords: Downer Cow Syndrome, Creatine phosphokinase, Lactate