جامعة حماة
كلية الطب البيطري
السنة الخامسة

((ملحق مقرر))
الأمراض الباطنة /٣/

مديرية الكتب والمطبوعات©

الحالات الجهازية العامة

General systemic ststes

هناك العديد من الحالات الجهازية العامة التي تساهم في تأثيرها العديد من الحالات المرضية مثلا يرتبط تسمم الدم وارتفاع درجة الحرارة والحمى ارتباطاً وثيقاً بتاثيرها على الجسم وكذلك اضطرابات سوائل الجسم والكهارل والتوازن الحمضي القلوي، وتشمل الحلات الجهازية العامة مايلي:

١- اضطرابات في سوائل الجسم : التجفاف، الصدمة، الاستسقاء (بحث أمراض الكبد)، الوذمة (بحث أمراض القلب والأوعية).

٢- اضطرابات الشوارد: فرط صوديوم الدم، نقص صوديوم الدم، نقص بوتاسيوم الدم.

٣- اضطرابات التوازن الحمضي القاعدي : الحماض، القلاء.

٤- اختلاف درجة حرارة الجسم ويشمل : انخفاض درجة الحرارة، ارتفاع درجة حرارة الجسم، الحمى .

٥- التسمم الدموي.

٦- الانتان الدموي.

I- فيزيولوجيا سوائل الجسم

Physiology of blood fluid compartments

١- توزع الماء في العضوية Water distribution

يشكل الماء في الحالة الطبيعية 85% من وزن الحيوان حديث الولادة وفقاً لعمره و 60% من وزن الحيوان البالغ وحالة السمنة (BCS)، ويتوزع 50 %ضمن السائل داخل خلوي(Intracellular fluid (ICF، و60% ضمن السائل خارج خلوي Extracellular fluid (ECF) و % 4 في بلازما الدم.

يختلف احتياج الحيوان للماء حسب طبيعة الغذاء المتناول ورطوبته ومحتواه من الماء، والفصل السنوي وحرارة الوسط المحيط، وطبيعة استخدامه في العمل، وإنتاجيته، تحتاج الأبقار لهضم كل١/كغ من المواد الغذائية الجافة والمركزة المتناولة في الوسط المعتدلة إلى4-6/ل ماء، والخيل إلى2-3/ل، والأغنام إلى2-3/ل يومياً، ويزداد هذا الاحتياج مع ارتفاع درجة حرارة الوسط المحيط، أما العجول في عمر شهر ونصف إلى5- 6/ل يحصل عليه من الحليب.

يوجد مصدران أساسيان لإمداد عضوية الحيوان بالماء الذي تحتاجه يومياً، الأول هو ماء الشرب وما تحتويه الأغذية من ماء يمتص من الجهاز الهضمي، وهذا يغطي نصف ما يحتاجه الحيوان من الماء في اليوم، أما المصدر الثاني فهو الماء الناتج من عمليات الاستقلاب والتمثيل الغذائي وأكسدة الأغذية المختلفة يدعى هذا الماء بالماء الإستقلابي Metabolic water، فكمية/100/غ من الدهون تعطي/107/غ ماء، وكل/100/غ من الكربوهيدرات تعطي/55,5/غ ماء، أما مقدار/100/غ من البروتين فتعطي/41,3/غ ماء من خلال تعرضها لعمليات الأكسدة.

ويتم طرح الماء من العضوية عبر الجلد من خلال عملية التعرق، والكليتين مع البول، والجهاز الهضمي مع الروث والرئتين مع الهواء الزفيري.

وينفصل الوسط داخل الخلية عن الوسط خارج الخلية بوساطة غشاء خلوي نفوذ، يتم من خلاله تأمين التبادلات الشاردية والجزيئات بين الوسط داخل الخلية وخارجها بفضل آليات مختلفة.

يحتوي الحيز داخل خلوي أكثر من 95% من هابطة Cation البوتاسيوم K^+ ، وشاردة الفوسفات HPO_4^- الصاعدة Anion الرئيسية ضمن الخلايا، ويضم السائل خارج خلوي(ECF) الذي يغمر النسج، ويشكل 25– 35% من مجموع وزن الماء الكلي في جسم الحيوان الحي، وتشكل شاردة الصوديوم Na^+ الهابطة الرئيسية فيه، وتعد شاردة الكلور Cl^- والبيكربونات HCO_3^- الصاعدتان الرئيسيتان فيه.

ويعد كل من السائل داخل الخلايا وخارج الخلايا متعادلين شاردياً Isotonic، أي أن كل سائل منهما يحوي على عدد من الهوابط [H^+] ما يعادل عدد الصواعد [OH^-] كل منهما يساوي /1/مول في كل/10/مليون ليتر ماء ومتساويان تناضحياً بحيث إن كل منهما يضم/285/ميللي أوزمول/كغ، وثبات التركيب الشاردي للسائلين داخل وخارج خلوي يُعبر عنه بالاستتباب المتجانس Homeostasis يعطي انطباعاً بأن تركيب سوائل الجسم يبقى بحالة استقرار ظاهري وليس حقيقي، ففي كل لحظة يحدث تغير وتجدد لمكونات سوائل الجسم، مع وجود توازن حركي مصون، ويتحقق استتباب سوائل الجسم من خلال خمس آليات أساسية هي:

*– الإنزياحات التوازنية.

*– النقولات المنفعلة (العفوية)، والميسّرة.

*– النقولات الفعالة (آلية المضخات).

*– التوازن الحمض القلوي.

*– التوازن الشاردي الذي يخضع لمبدأ التعادلية الكهربية.

يتحرك الماء والكهارل حركة سريعة مستمرة وحرة بين الحيّز داخل خلوي وقطاعات الحيز خارج خلوي، وتعتمد هذه الحركة بشكل جزئي على التأثيرات الفيزيائية لضغط الماء السكوني Hydrostatic pressure الذي يعمل بصورة معاكسة للضغط التناضحي Osmotic pressure، إضافة إلى التأثيرات التناضحية للبروتينات في السائل خارج خلوي التي تعاكس ميل حركة السوائل من داخل الأوعية الدموية التي تملك ضغطاً حلولياّ مرتفعاً نحو خارج الأوعية الدموية الأدنى ضغطاً، عندما يكون الضغط التناضحي للسائل خارج خلوي ECF مرتفعاً يغادر الماء الخلايا وهذا ما ينتهي إلى تجفاف خلوي خطير، لذا سرعان ما تتطور حالة من التوازن الجديد بين السائلين ECF و ICF تتميز بتناضحية جديدة ومختلفة، والتأثير النهائي لذلك هو ارتفاع التناضحية الخلوية وهبوط التوتر Hypotonicity ضمن السائل خارج خلوي.

فآليات الإستتباب المتجانس في العضوية هدفها الحفاظ على إبقاء الضغط الحلولي للسائل خارج خلوي ECF ثابتاً والمحافظة على الأسمولية Osmolarity،

ونلاحظ وجود توازن دقيق ثابتاً بشكل دائم بين مقدار تركيز الهوابط(+) والصواعد (−) في البلازما، فأي زيادة في هابطة واحدة سوف يترافق بانخفاض في إحدى الهوابط الأخرى، أو بزيادة في هابطة واحدة أو أكثر، وعلى النقيض فإن أي نقصان في الصواعد سوف يترافق بنقص في بعض الهوابط، أو في الهوابط جميعها، ولا ينبغي أن يتعارض التعادل الكهربي مع درجة التوازن الحمض– القلوي التي تشكل في الحالة الطبيعية 7,40– 7,35=PH التي تعتمد على توزع المركبات الحامضية أو القلوية ضمنها ودرجة تشردها

ويقسم هذا الحيّز إلى قطاعين أساسيين هما:

آ– **القطاع البلازمي أو داخل وعائي:** Plasma or Intravascularly location .

هو البلازما الدموية التي تشكل ٤,٥– ٥% من مجموع الماء في العضوية، والتي تتحرك داخل الأوعية

ب– القطاع الخلالي : Interstitially location

يضم السائل الخلالي(ISF) Interstitial fluid الذي يتكون معظمه من السائل اللمفاوي وبالإضافة للرشاحة التي تتشكل من السائل الدماغي الشوكي CSF، والسائل التاموري والسائل الزليلي المفصلي والسائل ضمن الأمعاء، يشكل 15– 17% من ماء العضوية الكلي، ويغمر جميع الأنسجة.

ويفصل بين القطاعين البلازمي والخلالي الغشاء الظهاري للشعريات الذي تتم من خلاله التبادلات بالحركة الحرة بين هذين القطاعين بآلية منفعلة عفوية.

٢– تبادل السوائل والكهارل Exchange of fluid and electrolytes

يعتبر الماء المكوّن الرئيسي لسوائل النسج الذي توجد فيه العديد من الكهارل (الشوارد) الذائبة، منها صواعد مثل الكلور Cl^- ، والبيكربونات HCO_3^- أو جزيئات ذات شحنة موجب (+) وتسمى بالهوابط مثل الصوديوم Na^+ ضمن السائل خارج خلوي، والفوسفات HPO_4^-، والحموض العضوية والبروتينات في السائل داخل خلوي، والبوتاسيوم K^+، والهيدروجين H^+، والمغنيزيوم Mg^{++}، والكالسيوم Ca^{++}، في السائل داخل خلوي.

وتكون الجزيئات الضخمة كالبروتين والشوارد وغيرها بحالة حركة مستمرة بين السائل داخل خلوي ICF وخارج خلوي ECF عبر الأغشية السيتوبلازمية الخلوية، والتي تؤدي دوراً مزدوجاً في حياة الخلية، الأول تشريحي إذ يشكل الغشاء السيتوبلازمي حاجزاً بين وسطي الخلية الخارجي والداخلي، والآخر وظيفي يتحكم في عبور أو انتقال المواد منها وإليها بتنظيم باشراف لبعض الإنظيمات والمركز العصبي المنظم في منطقة تحت المهاد، ويتم هذا التبادل المستمر للسوائل والكهارل بين السائل البلازمي والسائل الخلالي اعتماداً على التباين بين الضغط الجرمي(الأنكوتي) Oncotic pressure الناجم عن وجود البروتينات البلازمية في السائل البلازمي، وبين ضغط الماء السكوني Hydrostatic pressure الذي يعمل بصورة معاكسة للضغط التناضحي Osmotic pressure، ويمايز الغشاء السيتوبلازمي بين وجهيه في التركيز بصورة انتقائية وتسمح عملية تبادل الماء والمواد المنحلة (المذابة) بين القطاعات داخل وخارج

خلوية بنقل الطاقة الضرورية لتجديد التركيب الخلوي، وهذه التبادلات والإختلاف في التركيز الأصل في الوظائف الخلوية الهامة واستمرار هذه التبادلات للمواد، والصواعد والهوابط ما بين داخل الخلية وخارجها يدل على سير عملية حيوية نشطة تعكس استمرار حياة الخلية، في حين أن توقفها يترافق بالتساوي أو التعادل في تركيز الكهارل والسوائل داخل وخارج الخلية يحدث في حالة موت الخلية وتوقف الحياة ضمنها، وتتم النقولات على شكل نموذجين :

١- **النقل السلبي** : Passive transport

ويعرف أيضاً بالنقل بالإنتشار وهو لا يحتاج إلى طاقة، ويتم بطريقتين: بالإنتشار بسيط، وبالإنتشار الميسّر

آ- **الإنتشار البسي** Simple diffusion : ويدعى بالنقل المنفعل العفوي، ويتصف هذا النوع من النقل بأنه:

*- يحدث باستمرار من وسط أعلى تركيزاً باتجاه وسط أدنى تركيزاً، وكنتيجة للحركة العشوائية للجزيئات المنحلة في الدسم، والماء، والغازات، والأيونات الناتجة عن الطاقة الحرارية.

*- لا يحتاج إلى استهلاك طاقة من قبل الخلايا.

*- يحدث بسهولة وذلك بقدر ما تكون المادة المنقولة كارهة للماء.

*- من الممكن أن يحدث مباشرة عبر فتحات الطبقة الليبيدية المضاعفة للغشاء، وعبر القنوات المائية في بعض البروتينات الناقلة.

ب- **الانتشار الميسّر** : Facilitated diffusion ويدعى بالنقل المنفعل الميسّر ويتميز بأنه:

*- يحدث باتجاه التدرج الأعلى تركيزاً نحو الأدنى تركيزاً مشابهة للإنتشار البسيط، وهذا العبور أو النقل يحتاج إلى حامل أو ناقل بروتيني يعمل على تيسير عملية انتشار الجزيئات للجهة الثانية وأفضل مثال هي السكريات(الغليكوز)، والحموض الأمينية عندما تنتقل من الخلايا الظهارية في الزغابات المعوية إلى الدم.

*- لا يحتاج إلى استهلاك الطاقة من قبل الخلايا.

*- يحدث بسهولة وبسرعة أكبر من النقل المنفعل العفوي.

*- قد توجد بعض المركبات التي تساعد على زيادة سرعة الانتشار، كالأنسولين يساعد على سرعة الإنتشار الميسّر للغليكوز حتى تصل إلى نحو/١٠-٢٠/ضعفاً.

٢- **النقل النشط أو الفعّال** : Active transport

يتميز أنه يحتاج إلى استهلاك طاقة من قبل الخلايا ويتصف بما يلي :

آ- يمكن أن يحدث بعكس التدرج في التركيز (من وسط أدنى تركيزاً نحو وسط أعلى تركيزاً)

ب- يستلزم استهلاك في الطاقة العليا من قبل الخلايا تنتج من تحلل ATP إلى ADP أو أدينوزين أحادي الفوسفات AMP وهذا ما يعرف بالنقل الفعال أو النشط الأولي.

ويجري كل من النقل السلبي والنشط أو الفعال في العديد من الخلايا كالخلايا الظهارية للنبيبات الكلوية وغيرها وتجدر الإشارة إلى أن جميع هذه النقولات تتعلق بشكل أساسي بما يلي:

*- بطبيعة وبنية الغشاء الخلوي.

*- بطبيعة الجسيمات المنتشرة (متعادلة أو مشحونة، كبيرة أو مجهرية).

*- بتناضحية مكونات أوساط التبادل.

*- بضغط الماء السكوني Hydrostatic pressure المؤثر في الغشاء.

- **أنماط الأغشية الحيوية** : Types of biological membranes

يتميز الغشاء الخلوي بأنه ماز، ويمكن تمييز نماذج عدة من الأغشية وهي:

١- **الأغشية المثالية نصف النفوذة:** وهي التي لا تسمح بالعبور إلا للماء فقط.

٢- **الأغشية البيولوجية نصف النفوذة** : وهي التي تسمح للماء إلى جانب البولة والغليكوز بالعبور وكنموذج على هذه الأغشية غشاء الكريات الدموية الحمر.

٣- **الأغشية المازة (النفوذة):** وهي الأغشية التي تسمح بعبور الماء، وجميع الجزيئات الصغيرة، والكهارل ذات الوزن الجزيئي الأقل من 10,000/Da/ بالإضافة إلى الجسيمات التي تقل أبعادها عن مساحة مقاطع القنوات في الغشاء وكنموذج لهذا النوع من الأغشية الغشاء الظهاري للأوعية الدموية الشعرية.

٤- **الأغشية النوعية (الانتقائية):** وهي مكونة من جزيئات يطلق عليها ناقلات مستهلكة أو غير مستهلكة للطاقة.

٤- التنظيم الفيزيولوجي لتوزع الماء والكهارل في العضوية

يتحقق ضبط وتنظيم توزيع السوائل والكهارل والاستتباب داخل العضوية بمجموعة الاليات أهمها: الجلد والعطش والكليتين، والقناة المعدية المعوية، والغدد الصم من خلال هرمون الألدوستيرون الذي يفرز من قشرة الكظر، والهرمون المضاد للإبالة Antidiuretic hormone (ADH) والذي يدعى أيضاً Vasopressin والذي يفرز من الفص الخلفي للغدة النخامية، وأي اضطراب يتعرض له أحد هذه الأجهزة سيؤدي إلى اضطراب في توازن الماء والكهارل

١- **العطش** : يسبب ارتفاع تناضحية البلازما تجفاف داخل خلوي بسبب نقصاً في الماء ضمن العضوية، وزيادة الوارد من كلوريد الصوديوم، الذي يؤدي إثارة نظام هرموني عصبي ارتشاحي يسبب تجفاف مخاطية الفم وبالتالي شعور الحيوان بالعطش.

٢- **الكلية وتوازن الماء:** يعد طريق الكلية من أهم الطرق الذي يتم من خلاله طرح الماء من العضوية بتأثير هرمون النخامية المضاد للإبالة ADH.

٣- التنظيم الهرموني المباشر لتوازن سوائل الجسم :

يعد الهرمون المضاد للإبالة (ADH) الهرمون المنظم الوحيد والأكثر أهمية في تعامل الكلية مع الماء، إضافة لهرمون الألدوستيرون، عند الحيوان، وتأثير هرمون ADH يزيد من نفاذية الغشاء القاعدي للخلايا في النبيبيبات القاصية والقنوات الجامعة، ويسبب احتباس الصوديوم في العضوية ويزداد تحرره في حالات ارتفاع الحرارة، والألم، وينخفض تحرره في البرد، وإعطاء المهدئات، وتحت تأثير هذا الهرمون سيعاد امتصاص الماء إلى الدم سيسحب الماء إلى الدم تاركاً البول شديد التركيز، وفي حال غياب نشاط هذا الهرمون لا يستطيع الماء النفاذ إلى خارج النبيبيبات، وهذا ما سيؤدي إلى عبور كمية كبيرة من البول خفيف التركيز.

وكذلك هرمون الألدوستيرون يفرز من قشرة الكظر كإستجابة صادرة من جملة(هرمون) الرينين- أنجيوتنسن Renin-angiotensin، وفي حال نقص حجم الدم وانخفاض الضغط في الشرينات الكلوية سيؤدي إلى إطلاق الرينين من الجهاز المجاور للكبيبة وبدوره سيفعّل الأنجيوتنسن-I ويحوله إلى الأنجيوتنسن-II سيحرض إفراز هرمون الألدوستيرون الذي سيسمح باعادة امتصاص الصوديوم، وزيادة إفراغ البوتاسيوم وأيونات الـ [H^+] والبولة مع البول ويحفز اعادة امتصاص الماء يؤدي إلى تمديد حجم البلازما، و إلى ارتفاع في ضغط الدم.

II- اضطراب سوائل الجسم

Disturbance of body fluids

من أهم حالات شذوذات الماء في العضوية هو بالتجفاف، والوذمة (الخزب)، والموه (الاستسقاء).

١- التجفاف: Dehydration

حالة مرضية طارئة تتميز فقدان السوائل وبعض الكهارل من العضوية يفوق نسبة تناولها وبها من دون أن يطرأ أي تعديل على نشاط الآليات التعويضية التي تشمل تشكل الماء الاستقلابي، وزيادة تحرر الهرمون المضاد للإبالة (ADH) ثم تدني حجم البول المطروح، ويترافق ذلك بنقص في حجم الدم الدائر، وزيادة لزوجته وصعوبة حركته داخل الجهاز الوعائي.

- الأسباب : Etiology

قد يكون أحد الأسباب التالية أو اكثر :

I- الفشل في تناول الماء : Failure of Water intake

١- حرمان الحيوان المطلق أو النسبي من ماء الشرب لفترة طويلة، أو تحديد كمية الماء المقدمة يومياً بسبب نقل الحيوانات إلى مسافات بعيدة وفي جو مرتفع الحرارة دون أن يقدم إليها الماء أثناء الرحلة.

٢- تعرض الحيوان لإصابات مرضية تعيق عملية البلع للعاب وللماء منها: انسداد البلعوم أو المريء الحاد(الغصص) وشلل البلعوم

٣- بسبب الإهمال في تقديم الماء للحيوان.

II- الفقدان المفرط للسوائل: Excessive Loss of Fluid

وهذا ما يحدث في حالات:

- اضطرابات الجهاز الهضمي: تمدد الكرش الحاد بالتهام كميات مفرطة من الكربوهيدرات، وتلبك الورقية الحاد، وانزياح الأنفحة نحو اليمين، وانفتالها أو تقرحها عند المجترات، وتمدد المعدة الحاد، وانزياح أو انسداد الأمعاء، أو انحشارها الحاد عند الخيل، والتهاب الصفاق الارتشاحي عند جميع أنواع الحيوانات، الإسهال الشديد المعند، والتقيؤ لفترات طويلة.
- اضطرابات الجهاز البولي: وفرط التبول(البوال) Polyuria والاستخدام الطويل المدرات البولية لفترة طويلة.
- اضطرابات جلدية: التعرق الغزير بسبب الإجهاد وضربة الشمس والحروق أو الجروح الجلدية الشديدة والنزيف
- تجمع مفرط للسوائل في الجسم : بحالات الاستسقاء والتهاب التامور تقيح الرحم.
- حقن محاليل عالية التوتر بقصد معالجة التجفاف.

الإمــراضية : Pathogeneses

١- في حالات الفشل أو قلة تناول الماء أو في حالات التجفاف المتوسط : يحاول الجسم التقليل من فقدان الماء في الجسم عن طريق تقليل فقدان الماء من الجلد والجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والمجاري البولية (بتقليل افراز هرمون ADH) يؤدي الى تركيز البول وارتفاع تركيز اليوريا في الدم) فتحدث قلة في البول وجفاف الروث.

٢-عندما تنفخض كمية سوائل الجسم يتم سحب السوائل من الجلد والنسيج الضام والعضلات (للحفاظ على حجم الدم طبيعي)، مما يؤدي إلى انخفاض في مستويات سوائل الانسجة ويسبب ضعف العضلات وانخفاض وزن الجسم وجفاف الجلد .

٣- يحدث فقر دم عند سحب السوائل من الدم (انخفاض محتوى الماء في الدم) وانخفاض حجم الدن وتركيزه (زيادة نسبة حجم كريات الدم الحمراء عند ECF) مما يؤدي إلى فشل الدورة الدموية الطرفية وقلة افراز اللعاب وجفاف تجويف الفم جفاف الروث وقلة في البول نقص تروية الكلى وبرودة نهايات الجسم (الأذنين والانف والقرن).

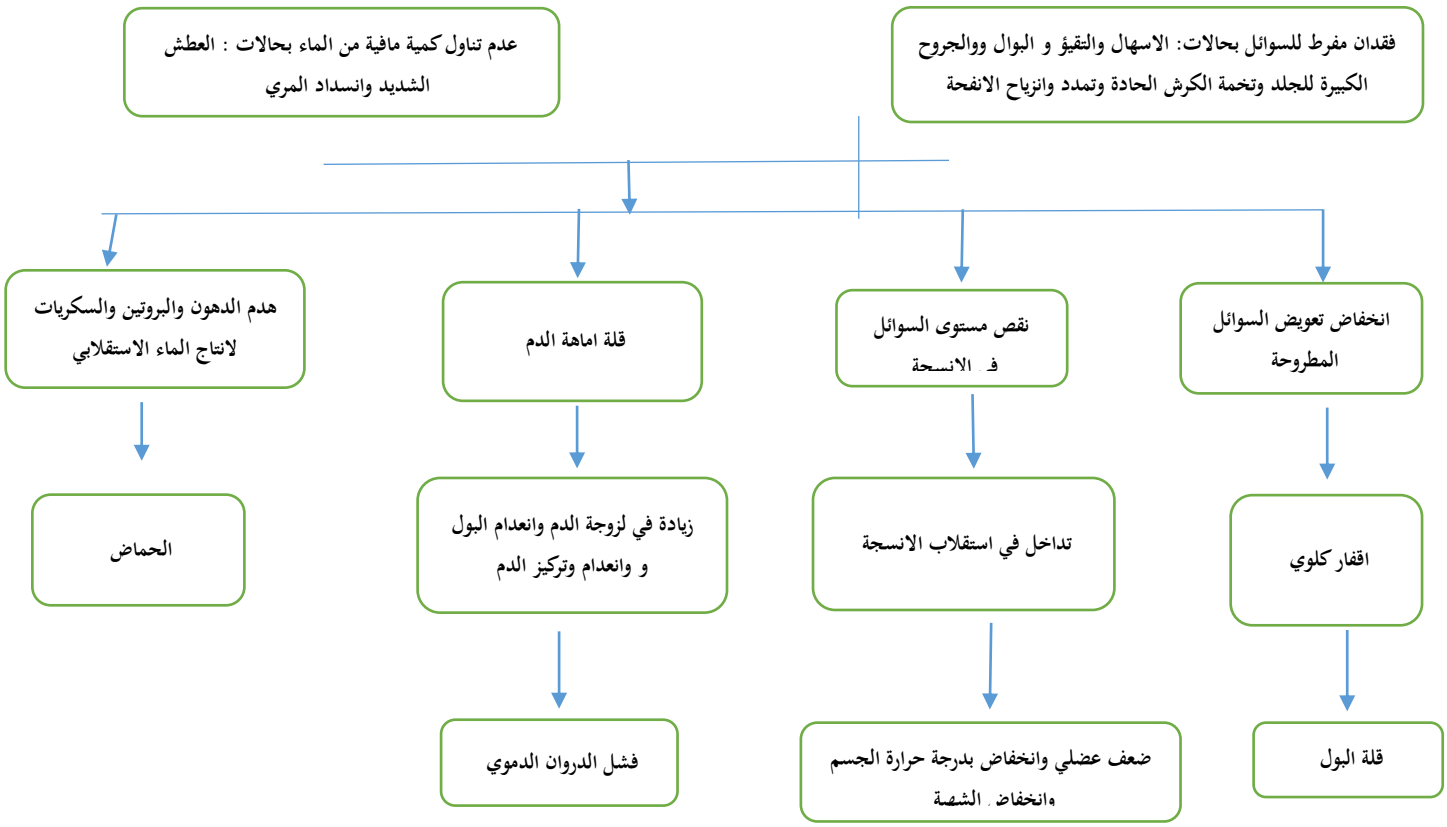
٤- يتم تكسير الدهن المخزن ثن الكربوهيدرات وأخيراً البروتين لانتاج الماء الاستقلابي وكذلك الاحماض واللاكتات أو الغلوكوز والاحماض الدهنية (أكسدة لاهوائية) مما يؤدي إلى الحماض وحموضة الدم وارتفاع تركيز اليوريا في الدم، وفقدان كبير في وزن الجسم وغوران مقلة العين (بسبب تحلل الدهون المدارية) .

- في حال الحماض الخفيف إلى المتوسط mild & moderate acidosis فإن أيونات الهيدروجين :
  - يدخل إلى الخلية ويحرر شوارد البوتاسيوم K إلى خارج الخلية مسبباً فرط بوتسيوم الدم.

- ينبه مركز التنفس مما يسبب فرط التنفس

- في حال الحماض الشديد (sever acidosis) يؤدي فرط تركيز البوتاسيوم في الدم ونقص حجم الدم يؤدي إلى: * نقص التهوية

*ضعف العضلات وعضلة القلب مما يؤدي إلى بطء القلب وعدم انتظام ضرباته ثم يحدث النفوق لاحقاً بسبب فشل الجهاز التنفسي والقلب والدورة الدموية .



- **الأعـراض الإكلينيكية** : Clinical findings

- فقدان الشهية والعطش الشديد وجفاف اللعاب والروث مع امساك شديد وبطء في حركة الجهاز الهضمي ما عدا حالات الاسهال.

- فرط في التنفس ثم نقص في التهوية (في حال الحماض الشديد) .

- جفاف المخطم وتجويف الفم والقرنية والجلد.

- بطء وعدم انتظام في ضربات القلب (في حال فرط بوتاسيوم الدم الشديد).

- قلة أو انقطاع البول .

- يتجعد الجلد ويفقد مرونته وينحسر ببطء عند قرصه (قرصه في الثلث الأوسط من الرقبة) ويستمر أكثر من ٦ ثواني حتى يعود لوضعه.

- تغور مقلة العين وتتراجع في تجويف الحجاج .

– هزال الحيوان وضعفه مع فقدان شديد في وزن الجسم .

– في المرحلة المتقدمة هناك انخفاض في درجة الحرارة وبرودة الأطراف واستلقاء الحيوان على الأرض تليها غيبوبة وفشل الدروة الدموية وقد تنتهي الحالة بالهبوط العام والإغماء ثم النفوق.

– **التشخيص والتشخيص المخبري** : Diagnosis and lab. diagnosis

١– يتم التشخيص اعتماداً على تاريخ الحالة المرضية ومعرفة سبب التجفاف (إسهال حاد، تقيؤ مستمر، بوال، تعرق غزير، أو تسمم أو نزيف، أو إجهاد مع ارتفاع حرارة الوسط المحيط) من أجل تحديد المعالجة .

٢– دراسة الأعراض الإكلينيكية وشدتها، ومدى سرعة تطورها .

٣– اجراء اختبار قرص الجلد

٤– مخبرياً يكشف عن التغيرات التالية :

آ– **الدم** : ترتفع كثافتة، وزيادة ظاهرية في عدد الكريات الدموية الحمر RBC_S، والبيض WBC_S، كما ترتفع نسبة مكداس الدم PCV حتى 45–60 %، ارتفاع ظاهري لتركيز خضاب Hb الدم ويرتفع تركيز البروتين العام TP في المصل، كما يرتفع تركيز المركبات الآزوتية غير البروتينية (BUN)، ويتطور في الدم الحماض.

ب– البول : ينخفض حجمه، ويصبح لونه داكناً، وأكثر تركيزاً، فتزداد كثافتة النوعية، فقد تتجاوز/1,045/.

ج – الروث منخفض الرطوبة ماعدا حالات الأسهال.

– **سير المرض والإنذار** : Course & Prognosis

يتطور التجفاف عند الحيوانات ضمن عدة مراحل:

– ضياع ٤–٦ % من سوائل الجسم يقابله فقدان ما يعادل 25–35% من وزن ماء الجسم لا يسبب ظهور أعراض تجفاف واضحة.

– أما إذا حدث فقدان بنسبة 6–8 % فإن الأعراض تبدأ بالظهور لأن حجم فقدان السوائل من العضوية في هذه الحالة يعادل 40– 45% من وزن ماء الجسم.

– إذا تجاوز فقدان السوائل 8– 10% فتصبح الأعراض واضحة، وتزداد حدةً لدرجة الخطورة عندما تبلغ نسبة فقدان السوائل 12–15% من وزن الجسم، ويكون فقدان السوائل قد تجاوز الـ 50% من وزن ماء الجسم في هذه الحالة.

– أما فقدان 15– 20% من السوائل فإنه يسبب النفوق الذي ينجم عن حدوث تغيرات بنيوية غير عكوسة في بعض الأعضاء الحياتية والنبيلة كالقلب والدماغ.

أما عند المواليد فيتطور التجفاف تطوراً سريعاً وخطيراً، لارتفاع المحتوى النسيجي من الماء داخل عضويتها وسرعة فقدانه منها، ويكون تحلل البنيان الخلوي المستمر أشد ويجري بصورة أسرع منه عند الحيوانات البالغة.

وتكمن خطورة التجفاف بكمية السوائل والكهارل المفقودة، وبسرعة فقدانها من العضوية بشكل غير مضبوط في غياب نشاط آليات المعاوضة وما يرافق ذلك من اضطراب استتباب الكهارل، وكلما كان مقدار السوائل المفقودة كبيراً وضياعها سريعاً كلما كان الإنذار أشد خطورة، وتقدر نسبة التجفاف عند الأبقار والخيل كما هو في الجدول التالي:

نقص وزن الجسم %	غوران مقلة العين	اختبار قرص الجلد/ثانية	PCV%	كمية السوائل المطلوبة لاعادة الاماهة مل/كغ وزن حي
ضعيف ٤-٦%	لايوجد	غير موجود	٤٠-٤٥	١٥-٢٥
متوسط ٨-٦%	مرئي	٢-٤	٥٠	٣٠-٥٠
ملاحظ ٨-١٠%	واضح	٦-١٢	٥٥	٥٠-٨٠
خطير أكثر من ١٠%	واضح جلياً	٢٠-٤٥	٦٠	٨٠-١٢٠

- **المعـالجة** : Treatment

١- إعطاء الحيوان راحة تامة ومحاولة إزالة أو علاج السبب الحقيقي للتجفاف.

تصحيح نقص السوائل، وإعادتها إلى حجمها الطبيعي، واستتباب الكهارل النوعي وذلك بتعديل النقص في حجم السوائل وتصحيح تناضحية البلازما وتبنى المعالجة على أساس نسبة التجفاف، وطبيعة المسبب الذي ينجم عنه وتحدد كمية السوائل اللازم حقنها وفقاً للعلاقة التالية:

وزن الحيوان الحي (كغ) × نسبة التجفاف/100

مثال : عجل وزنه ٥٠ كغ (٥٠ كغ * ١٠% = ٥٠٠ ملليتر) تعطى خلال ٢٤ ساعة، ويكون الحد الأقصى للعلاج بالسوائل متساوئية التوتر وريدياً هو ٨٠ مل / كغ من وزن الجسم يعطى خلال ٢-٦ ساعات الأولى.

٢- نوع السوائل المطلوبة للعلاج:

- محاليل شاردية خاصة في حالات اضطراب الجهاز الهضمي أو المسالك البولية.
- محلول الديكستروز ١٠% في حال انخفاض الشهية، وفي حال عدم الاستجابة نستمر باعطاء السوائل عند طريق الفم أو الوريد .
- تعطى مضادات الحموضة (لمنع النفوق خاصة في حالات بطء القلب أو عدم انتظام ضربات القلب) تعطى بيكربونات الصوديوم، وفي حال العجول المصابة بالاسهال وشديد التجفاف تحق ببطئ في الوريد محلول بيكربونات الصوديوم عالية التوتر .

III- التوازن الحمضي– القلوي

Acid- Alkline (Base) Balance

ينجم عن عمليات الاستقلاب والتمثيل الغذائي الفيزيولوجية التي تجري في العضوية نواتج استقلابية عديدة وبكميات كبيرة نسبياً، من خلالها تضاف شوارد الهيدروجين إلى سوائل الجسم إما من مصادر داخلية أو خارجية يتضمن أهمها الأحماض الطيارة كحمض الكربونيك H_2CO_3 الذي يتفكك إلى غاز CO_2 يطرح عن طريق الرئتين، وإلى الهيدروجين H_2 يطرح عبر الكليتين، وبعض الأحماض العضوية الثابتة كحمض اللبن وحمض الكبريت H_2SO_4، وحمض الفوسفور H_2PO_4، وفي حالات مرضية خاصة يحدث ارتفاع في تركيز الأجسام الكيتونية في الدم، حيث يتم نقل هذه الأحماض إلى أجهزة الإطراح الهامة التنفسي والبولي لطرحها من دون أن يطرأ أي انحراف على درجة الـ PH في العضوية، ذلك أن هذين الجهازين يؤديان دوراً في المحافظة على توازن الهوابط والصواعد في العضوية التي تشكل أساساً للتوازن الحمض القلوي.

إن بقاء درجة الـ PH ثابتة في السائل داخل خلوي والسائل خارج خلوي يعد من الأمور الأساسية لتقوم كل خلية بوظائفها الحيوية الطبيعية لاستمرارية حياتها، حيث تتوقف الكثير من العمليات الاستقلابية عن الاستمرار إذا كانت هذه الدرجة متأرجحة وغير ثابتة وتكون قابلية العضوية للتأقلم من أجل البقاء والعيش تحت ظروف بيئية وغذائية مختلفة مرتبطة بثبات أو بضبط هذه الدرجة في السائل خارج خلوي ضمن الحدود الفيزيولوجية /- 7,35 PH=/7,45، وهذا ما يتحقق بفضل فعالية ونشاط متكامل لما يدعى بالأنظمة الدارئة في الدم وفي سوائل الجسم الأخرى، والتي يشكل أهمها مجموعة البيكربونات.

والدم الشرياني أكثر قلوية من الدم الوريدي PH=/7,45/ أما في الدم الوريدي /PH=/7,35، وأي تبدل يطرأ على درجة الـPH زيادة أو نقصاناً بمعدل نحو/0,4–0,5/ يحدث بسبب اضطراب في التوازن الحمض– القلوي، ولكن هناك تغيرات خطيرة وغير عكوسة بسبب ذلك قد تطرأ على كثير من المركبات البنيوية للخلايا وكذلك على وظائف هذه الخلايا في بعض الأعضاء مهددة حياة الحيوان، وقد تنتهي بالنفوق، وهي تؤثر بشكل كبير على نشاط الإنظيمات، حيث ان هناك لكل انظيم درجة من الـ PH معينة تعد المثلى كي يقوم هذا الإنظيم بوظائفه.

١– الأنظمة الدارئة (الراصدة) في الدم Blood Buffering Systems

الدوارئ: مواد تعمل عند وجودها في محلول على بقاء درجة الـ PH للوسط ثابتة تقريباً على الرغم من إضافة كميات مختلفة من الحموض أو الأسس إلى هذا الوسط أو المحلول.

ويعد ضبط درجة الـPH ضمن الحدود الطبيعية ضرورياً لسلامة سير الوظائف الحيوية ضمن العضوية، حيث توجد مجموعات راصدة أو دارئة تؤدي دوراً في ضبط درجة الـPH ضمن الحدود الطبيعية في العضوية، والتي تتضمن أربع مجموعات أو أنظمة تشكل كل مجموعة منها زوجاً من حمض ضعيف التشرد مع أساس يحولان دون

حدوث انحراف حاد في درجة الـPH، وذلك بارتباط الأسس الزائدة من درجة الـ PH لتشكل حموضاً ضعيفة أو ثابتة، أو بإطلاق الأسس لأيونات الهيدروجين لتشكل أسساً منها ما يحول دون تغير درجة PH وبقائها ثابتة ومنها:

آ- **مجموعة البيكربونات / وحمض الكربونيك** : (HCO_3^-/H_2CO_3)

تتضمن هذه المجموعة مزيجاً من الدوارئ في السائل خارج خلوي يشمل حمض الكربون $H_2CO_3^-$ الضعيف التشرد مع البيكربونات HCO_3^- في السائل خارج خلوي، كما يضم الأيونات التي تتشكل من تفكك الأحماض وأملاحها وتشكل هذه المجموعة مركباً غير ثابت سرعان ما يتبدل وبسهولة بمجرد أي اضطراب في عمليات الاستقلاب، وتشكل هذه المجموعة حيث نشاطها الدارئ 40- 50% من مجموع الأنظمة الدارئة للسائل خارج خلوي، كما تعد هذه المجموعة هي الأهم بسبب سرعة إزاحتها لغاز CO_2 من خلال الرئتين بعد أن يتحول إلى حمض الكربون H_2CO_3 اعتماداً على معدل التنفس وعمقه.

ب- **مجموعة الخضاب الدموي** : Haemoglobin (Hb)

يعد الخضاب من المركبات الدارئة في السائل داخل خلوي التي تقبل أيونات الـ [H^+] من حمض الكربون $H_2CO_3^-$ يعد راصداً بروتينياً هاماً ضمن الكريات الدموية الحمر، ومؤثراً في تنظيم الـ PH في العضوية، حيث يشارك بنسبة 55- 60% من مجموع نشاط المجموعات الراصدة الأخرى، كما أن فاعليته تعود لاشتراكه في الاستقلاب الغازي بنقل غاز O_2 من الرئتين إلى الدم ثم إلى النسج، و CO_2، من النسج إلى الدم والرئتين لإطراحه ومرتبط بدرجة إشباعها بغاز الأكسجين $Hb + O_2 = HbO_2$

ج- **مجموعة البروتينات** : Proteins

وهي مجموعة راصدة ضعيفة ضمن السائل خارج خلوي، وتعد هامة ضمن السائل داخل خلوي، وتشارك في عملية الرصد بنسبة مئوية ضعيفة جداً تقدر ١-٢% إذا ما قورنت مع جملة البيكربونات وتتلخص آلية تنظيم البروتينات البلازمية لدرجة الـPH في أنها تضم زمراً متشردة(متأينة) وقادرة من خلال اتحادها مع الهوابط على تشكيل البروتينات ذات العلاقة، وإن الأحماض الأمينية ثنائية الكربون(حمض الأسبارجين، وحمض الغلوتامين) والأحماض الأمينية ثلاثية الأمين (الليسين، والأرجينين، والهيستيدين) في البروتينات هي التي تضم المجموعات المتأينة، ومن بين هذه المجموعات الفعالة والهامة زمرة الإيميدازول والهيستيدين.

د- **مجموعة الفوسفات** : $-HPO_4/-H_2PO_4$

ويدخل ضمن نطاقها فوسفات الصوديوم الأحادية NaH2PO4 التي هي حامضية التفاعل، وفوسفات الصوديوم الثنائية Na_2HPO_4 التي هي قلوية التفاعل والتي توجد بصورة رئيسية ضمن السائل خارج خلوي وجزء قليل في السائل داخل خلوي وتشكل النسبة فيما بينهما في الدم 1: 4 على التوالي عندما تكون درجة الـ PH=7,40 والعمل

التنظيمي لهذه المجموعة هو عندما يتحول فوسفات الصوديوم الثنائية في السائل داخل خلوي أو خارج خلوي إلى فوسفات الصوديوم الأحادية يتحرر الصوديوم الذي يفوق تركيز بيكربونات الصوديوم.

ولابد من الإشارة من الممكن أن يحدث تبادل بين أيونات Ca^{++} وNa^{+} وK^{+} وأيوناتH^{+} في العظام والدم والعكس بالعكس، وهذه الآلية تساعد ي التوازن الحمضي– القلوي في العضوية إضافة إلى الآليات المنظمة الآنف ذكرها.

وهناك آليات منظمة فيزيولوجية أخرى مؤازرة للمجموعات الراصدة الأربع التي ذكرت تتضمن نشاط بعض الأعضاء والأجهزة هي: الكلية، والجهاز التنفسي، والقناة المعدية المعوية، وجهاز الغدد الصم من خلال هرمون الألدوستيرون، والهرمون المضاد للإبالة، وإن اضطراب وظيفة أي عضو من هذه الأعضاء قد يؤدي إلى اضطراب مهم في التوازن الحمض – القلوي، ومن أهم هذه الآليات هي:

آ– التنظيم الكلوي : Renal regulation of acid – base balance

تعتمد آلية التنظيم الكلوي للتوازن الحمضي– القلوي على العوامل التالية:

*– استطاعة الكلية تخليص الجسم من المركبات ونواتج الاستقلاب الحامضية كالفوسفات، والسلفات والحموض غير الطيارة، وحمض اللبن، والأجسام الأسيتونية، إذ أن هذه الحموض ترشح من الكبب متحدة مع الصواعد وتطرح مع البول بعد أن يعاد امتصاص الجزء الأكبر من شاردة الصوديوم.

*– كفاءة النبيبيبات الكلوية الدانية في اعادة امتصاص أيونات أو صواعد السلفات، والكلور، وهوابط Na^{+} وK^{+} بشكل فاعل.

*– كفاءة النبيبيبات الكلوية القاصية والدانية على تركيب أيونات الهيدروجينH^{+} والأمونياك NH_3 التي تتبادل مع أيونات الصوديوم الموجودة في لمعتها متحدة مع البيكربونات والكلور والفوسفات، ويؤدي هذا التبادل إلى عودة امتصاص البيكربونات، ومن ثم إلى حفظ وضبط الميرة القلوية أو المخزون القلوي في الدم ثابتاً ضمن المجال الطبيعي.

*– يؤدي الأمونياك (النشادر) NH_3 دوراً في آلية التوازن الحمضي– القلوي، عندما يرتفع تركيز أيونات $[H^{+}]$ في البلازما يتبعه ارتفاع في تركيز النشادر في البول، وقد يبلغ أحياناً الضعف، وهذا ما يحدث في حماض الداء السكري، وبالمقابل لذلك فإنه يحدث انخفاض في تركيز النشادر في البول في حالة القلاء.

ب– التنظيم التنفسي : Respiratory regulation of acid -base balance

تؤدي الرئتان دوراً مهماً في تنظيم التوازن الحمضي– القلوي لأنهما تزيدان أو تنقصان من طرح CO_2 حسب متطلبات العضوية، ويستجيب أن مركز التنفس في البصلة السيسائية (النخاع المستطيل) لأي تبدل في تركيب الدم البيوكيماوي يؤثر في الضغط الجزيء لغاز ثاني أكسيد الكربون PCO_2 الشرياني فينبه المستقبلات الكيميائية في

مركز التنفس مسبباً فرط التهوية الرئوية وبالعكس، فارتفاع الضغط الجزئي لـ PCO_2 أو ارتفاع تركيز $[H^+]$ سوف يحرض التهوية الرئوية ويزداد طرح CO_2 من العضوية فلا يحدث الحماض، أما نقص هذين العنصرين فيثبط التهوية الرئوية ويترتب على ذلك احتباس غاز CO_2 في الدم، ويترافق مع زيادة البيكربونات نتيجة للتنظيم الكلوي الذي يزيد من عودة امتصاص البيكربونات $NaHCO_3$ فلا يحدث القلاء.

اضطراب التوازن الحمضي– القلوي

Acide – base balance disturbance

يعتبر اضطراب التوازن الحمضي– القلوي نمط خاص من أنماط اضطراب الإستقلاب الغذائي، وعدم استتباب الماء والشوارد مما يسبب حموضة الوسط، أو قلويته، ويصنف بشكل عام حسب منشأ هذا الاضطراب إلى: اضطراب التوازن الحمضي– القلوي الاستقلابي يتطور عندما تكون تغيرات درجة الـ PH ناجمة عن تغيرات في تركيز شاردة البيكربونات في الدم، فيحدث إما الحماض أو القلاء الاستقلابي، أما إذا كانت التغيرات في درجة الـ PH ناجمة عن تغيرات في الضغط الجزيئ لغاز ثاني أكسيد الكربون PCO_2، فيتطور إما الحماض أو القلاء التنفسي.

آ– الحماض الاستقلابي : metabolic acidosis

يحدث في حالات :

١– فقدان البيكربونات المفرط بحال التهاب الأمعاء والفشل الكلوي زالتسمم باليوريا وتلف الأنابيب الكلوية الدانية .

٢– العلاج بالسوائل الخالية من البيكربونات في حال القلاء.

٣– النتاج المفرط للاحماض في العضوية في حال تخمة الكرش الحادة بالكربوهيدرات وخلون الدم والتسمم الحملي والتواء الانفحة والتجفاف والحروق والحمى والصدمة، والاكسدة اللاهوائية في حال التجفاف.

ب– الحمّاض التنفسي Respiratory acidosis

يطلق عليه أيضاً الحماض الغازي، وهو أقل شيوعاً من الحماض الاستقلابي، ويتطور تحت تأثير إصابة الحيوان بأمراض الرئة المزمنة، وبالقصور التنفسي السنخي، ومن ثم سوء التهوية السنخية الفعّالة، فينتشر غاز CO_2 عبر النسيج الرئوي ويرتفع ضغطه الجزيئي PCO_2 ما يؤدي إلى ارتفاع تركيز حمض الكربون H_2CO_3 وأيونات الهيدروجين$[H^+]$ في الدم، فينجم عن ذلك فرط في التهوية الرئوية وارتفاع في معدل إزاحة CO_2 من العضوية.

ويحدث الحماض التنفسي نتيجة تراكم غاز CO_2 وارتفاع ضغطه الجزيئي PCO_2 في الدم، أو أن تكون عملية إزاحته من الدم غير كاملة أو متعذرة، فيرتفع تركيز حمض الكربون H_2CO_3 في الدم، ويرافق ذلك انخفاض في درجة الـ PH

ولعل الأسباب التي تؤدي إلى الحماض التنفسي تكون كثيرة ومن أهمها:

*- الأدوية التي تسبب تثبيط المركز التنفسي في النخاع المستطيل والتي تتداخل مع الوظيفة الآلية للقفص الصدري، وكذلك الجرعات المفرطة من المسكنات والمركنات.

*- وذمة الحنجرة، وانسداد القصبات الهوائية، والإصابات داخل التجويف الصدري كالتهاب القصبات، وذات الرئة الاستنشاقي، والانتفاخ الرئوية واستنشاق الدخان والغازات، واحتقان ووذمة الرئة، والصمّة الرئوية، وتليف الرئة، والذبحة الصدرية (الربو) عند الخيل، واسترواح الصدر كل ذلك يؤدي إلى احتباس غاز CO_2 وارتفاع ضغطه في الدم وارتفاع تركيز حمض الكربون H_2CO_3 في الدم.

*- التهوية السيئة ضمن الحظائر ما يجعل الحيوان يستنشق هواء مرتفع التركيز بغاز CO_2 بحيث تزيد نسبته في الهواء على 5-7%.

*- يحدث عند المواليد أثناء الولادة إذا كانت عملية الولادة صعبة، واستغرقت فترة طويلة بسبب التواء الحبل السري، وقصور عملية التبادل الغازي عند الحميل.

*- اضطرابات جهاز الدوران الدموي التي تتضمن قصور الدوران الطرفي، والصدمة التي ترافقه.

ولعلّه من أهم الأسباب هي الحالات التي تكون مترافقة بالأكسدة اللاهوائية، وبالزراق Cyanosis

* التخدير بالجهاز المغلق بغاز الهالوثان، وبالكلورالهيدرات.

* هناك بعض الأمراض الخمجية التي تترافق بالحماض التنفسي: الكزاز الخمجي والتسمم الوشيقي والونى العضلي وغيره.

الامراضية : Pathgensis

- يمكن تعويض الحماض البسيط عن طريق فرط التنفس وفرط البوتاسيوم

- مظاهر الحماض الاستقلابي: هي انخفاض تركيز البيكربونات في مصل الدم وانخفاض تركيز CO_2 في الدم الشرياني

وانخفاض PH إلى أقل من 7.35 .

- مظاهر الحماض التنفسي: انخفاض درجة الحموضة في الدم والبول وارتفاع تركيز البيكربونات في مصل الدم وارتفاع تركيز PCO_2.

- ويكون التعويض التنفسي للحماض عندما يكون سبب الحماض ليس تنفسياً بزيادة تنبيه PCO_2 لمركز التنفس لزيادة معدل وعمق التنفس مما يقلل PCO_2 وبالتالي انخفاض تركيز حمض الكربون فترتفع نسبة البيكربونات إلأى حمض الكربون إلى المعل الطبيعي.

- التعويض الكلوي (الكلية السليمة): بزيادة طرح الحمض (بيلة حمضية) وزيادة معدل تبادل هيدروجين الصوديوم وزيادة إعادة امتصاص البيكربونات وزيادة تكوين الأمونيا.

– الحماض الذاتي (أقل من ٧) يزيد من انقباض عضلة القلب ونبضه ونتاجه.

–فرط بوتاسيوم الدم والحماض يؤدي إلى ضعف عضلة القلب وبطء القلب وعدم انتظام ضرباته.

– يؤدي الحماض الذي تعوضه الكلى إلأى التبول (لطرد الحمض الزائد من CO_2 المفرط) ما يزيد من فرط التنفس والتجفاف.

– الحماض الخطير وفرط البوتاسيوم معاً مع فشل الدوران المحيطي يؤدي إلى هبوط مركز التنفس ونقص التهوية ثم تحدث غيبوبة ونفوق .

ملاحظة: يكون الحماض الاستقلابي اكثر خطورة في العجول التي عمرها أقل من ٧ أيام مقارنة مع العجول التي عمرها اكبر والتي لها نفس درجة التجفاف .

– **الأعراض الإكلينيكية : Clinical signs**

- يرتبط وضوح الأعراض ارتباطاً وثيقاً بالحالة الفيزيولوجية للجهاز التنفسي، فيلاحظ سرعة في معدل التنفس وعمقه بسبب حالة صعوبة التنفس التي تؤدي إلى ارتفاع ضغط غاز CO_2 في الدم، ونضوب البيكربونات فيحدث تحريض لمركز التنفس، حيث تكون فيه الحركات التنفسية عميقة وممتدة مما يؤدي إلى تباطئها، وتترافق مع سماع صوت شخير واضح في مرحلة الزفير.
- يزداد حجم البول المطروح يؤدي إلى التجفاف بسبب ارتفاع تركيز الأحماض والبولة النشطة تناضحياً في البول.
- كما يكشف عن تسارع في معدل ضربات القلب وعن لانظم في ضرباته، وينخفض معدل النبض
- وضعف غريزة الرضاعة أو الإعراض عنها تماماً، ووهن وارتخاء عضلي متفاوت الدرجة، كما تلاحظ ارتعاشات

  عضلية، وحركات لاإرادية
- كما تشاهد بعض الأعراض العصبية، ويلاحظ عدم انسجام الحيوان مع الوسط المحيط.
- وإذا حدث ارتفاع في تركيز هابطة البوتاسيوم ينخفض الضغط الدموي، ويحدث وهط مفاجئ Collapse، ويدخل بحالة غيبوبة، ثم يحدث النفوق السريع أو المفاجئ للحيوان.

- **المعـالجة : Treatment**

- إعطاء الحيوان راحة تامة ومعالجة السبب الحقيقي.

- يجب أن توجه المعالجة الإسعافية السريعة في حالة الحماض نحو تعويض ما فقدته العضوية من المركبات العضوية القلوية فتوصف بيكربونات الصوديوم (أو الاسيتات أو اللاكتات) عن طريق الفم بجرعة/١غ/ كغ من وزن الجسم أو عن طريق محلول رينجر لاكتات.

- ويتم حساب الجرعة من بيكربونات الصوديوم في حالة الحماض وفقاً للمعادلة التالية:

$NaHCO_3$ mEq/L = Body weigth/kg × Base deficient mEq /L × 0,3

NaHCO3 mEq /L = Body weigth/kg ×14 × 0,3

*- /14/ميللي معادل/ل (mEq/L) أو ميللي أوزمول(mOsm)

فعلى سبيل المثال؛ حصان مصاب بالاسهال الحاد، وزنه/500/كغ فقد من جسمه ما يعادل/14/ميللي معادل/ل من بيكربونات الصوديوم لكل/1/كغ من وزنه، فيكون الاحتياج من $NaHCO_3$/ mEq /L :

/500/كغ وزن × (المستوى الطبيعي الملاحظ للبيكربونات في مصل الدم (٢٦) -١٢) ملي مول /ل × 0,3

500× 14× 0,3= 2100 ميللي معادل/ل،

وبما أن كل/1/غ من NaHCO3 يعادل/12/ميللي معادل/ل، فإن الحد الأدنى مما يفقده العجل /2100/ ميللي معادل/ل، أي ما يعادل/175/غ من بيكربونات الصوديوم.

- وصف محلول ملحي لتصحيح نقص الصوديوم وفرط البوتاسيوم في الدم.

- في حال الحماض التنفسي : يجب علاج اضطراب الجهاز التنفسي اولاً وكذلك استخدام موسعات الشعب الهوائية .

٣- **القـلاء Alkalose**

القلاء - هو الحالة التي تسيطر فيها المركبات القلوية في الوسط السائل التي تحمل جذر الهيدروكسيل [OH^-]، فترتفع درجة الـPH، فيحدث قلاء الدم Alkalaemia، ويقسم من حيث المنشأ إلى قلاء استقلابي، وقلاء تنفسي:

آ- **القلاء الاستقلابي : metabolic alkalose**

يتطور القلاء عندما يرتفع تركيز المركبات القلوية النسبي أو المطلق ولا سيما البيكربونات في السائل خارج خلوي، كما يحدث نتيجة لتبادل أيونات البوتاسيوم مع أيونات الهيدروجين في السائل المرتشح ضمن النبيبيبات الكلوية.

- **الأسباب : Etiology**

يتطور القلاء الاستقلابي بسبب المؤثرات التالية:

*- قد يحدث القلاء الاستقلابي جراء أسباب علاجية من خلال الإفراط في إعطاء الحيوان من بيكربونات الصوديوم أو طلائعها كالسيترات وغيرها عن طريق الفم أو الوريد بقصد المعالجة.

* – التقيؤ Vomition المستمر عند الحيوانات وحيدة المعدة، إذ من خلاله يطرح من العضوية كميات كبيرة من أيونات [H^+] وتفقدها مع مادة القيء التي تحتوي على العصارة المعدية شديدة الحموضة، فيحدث انخفاض في قيم شوارد K^+ و $Cl.^-$ (قلاء ناقص البوتاسيوم)

*– فرط نشاط غدة الكظر، وفرط تحرر هرمون الألدوستيرون.

*– فقدان شاردة الكلور مع اللعاب عند الخيل ولاسيما في حالة الغصص.

*– احتجاز السوائل التي تحوي حمض كلور الماء HCL، وشاردة البوتاسيوم K^+ ضمن الأنفحة في حالة انزياحها، ولاسيما نحو اليمين أو انفتالها أو تلبكها وتمددها، ويسبب فشل إفراغ الأنفحة احتباس كمية كبيرة من الكلور والبوتاسيوم والهيدروجين وهذا ما يؤدي إلى القلاء الاستقلابي

*– التسمم ببعض المركبات القلوية، كاليوريا، وثاني فوسفات الأمونيوم وغيرها.

*– استخدام المدرات البولية المفرط والمديد ولاسيما مركب Furosemide .

ب– القلاء التنفسي Respiratory alkalose

يتطور القلاء التنفسي بسبب تنبيه مركز التنفس الذي يسبب فرط التهوية الرئوية وانخفاضاً في ضغط غاز PCO_2 الجزيئي في الهواء السنخي والدم، إذ يطرح خلالها كميات فائضة من غاز ثاني أوكسيد الكربون CO_2 من العضوية فيحدث هبوط في تركيزه في الدم .

وعوز في غاز الأكسجين Hypoxaemia بسبب فقر الدم الشديد أو قصور القلب الاحتقاني أو الرئوي .

– **من مظاهر القلاء الاستقلابي:** ارتفاع نسبة البيكربونات في مصل الدم (اكثر من ٣٠ ملي مول /ل) وارتفاع درجة الحموضة (أكثر من ٧.٤٥) و ارتفاع قيمة PCO_2 (لكل ١ ملي مول زيادة فري تركيز البيكربونات سيقابله زيادة ٠.٦– ٠.٧ زيادة في PCO_2.

– **من مظاهر القلاء التنفسي** : ارتفاع درجة الحموضة في الدم PH ، وانخفاض تركيز البيكربونات في مصل الدم و انخفاض تركيز PCO_2 .

الاليات التعويضية في حال القلاء:

١– تعويض الجهاز التنفسي: انخفاض معدل يؤدي إلى زيادة مستوى PCO_2 وبالتالي زيادة حمض الكربون .

٢– التعويض الكلوي : انخفاض في جميع التفاعلات يزيد الحماض.

– **الأعراض الإكلينيكية** : Clinical signs

تعد العلامات الإكلينيكية للقلاء غير نوعية، وغير دالة بصورة كافية بغية تمييزها، فيلاحظ على الحيوان المصاب التنفس بطيء وضحلاً، مع زلة تنفسية من أجل الإسراع في إزاحة غاز CO_2 للحفاظ على تركيزه طبيعياً في الدم،

كما يكشف عن ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة، ويحدث تشنج عضلي، ورعاش، أو اختلاج عضلي رمعي وتكزز بسبب تثبيط عملية تأين عنصر الكالسيوم والمغنيزيوم في المصل كما يلاحظ على الحيوان فرط في التبول (بوال).

- **المعـالجة** : Treatment

- إعطاء راحة تامة للحيوان المريض ومعالجة الأسباب الحقيقية .

- ينصح بعض الحقليين بإعطاء السوائل والشوارد تسريباً ضمن الصفاق في حال وجود تقيؤ وتجفاف خطير، كما ينصح بإعطاء حمض الخل المخفف عن طريق الفم، أو عبر المبزل ضمن الكرش في حال التسمم باليوريا والمركبات الآزوتية غير البروتينية NPN الأخرى

- ويمكن تعديل القلاء بإعطاء الحيوان أملاح لبعض مركبات الكالسيوم مثل كلوريد الكالسيوم ضمن الوريد، أو تعطى الأملاح الحامضية الخفيفة عن طريق الفم مثل كلوريد الأمونيوم أو كلور إيتان وغيره .

- كما يجب ضبط تركيز شاردة K^+، ويعد حقن مركب الأسيتوزولاميد مفيد لإفراغ البيكربونات عبر الجهاز البولي.

- ويجب العمل على استعادة حجم السائل خارج خلوي ECF في الحالات التي يحصل فيها فقدان مفرط من كلوريد الصوديوم (تقيؤ، ورشف معدي) وذلك بوصف محلول نظامي من كلور الصوديوم 0,09%، لأن ذلك يساعد في إعادة امتصاص الكلور الذي يرد إلى النبيبيات الكلوية بالتبادل مع البيكربونات التي ستفرغ مع البول.

التسمم بالماء

Water intoxication

متلازمة تظهر عندما تتناول الحيوانات وخاصة العجول النامية بعمر (٢-٤) أشهر كميات مفرطة من الماء أو الأغنام عندما تكون بحالة عطش شديد، وكذلك الحيوانات الكبيرة وخاصة الخيل عندما تتعرض لفقدان كمية كبيرة من الماء والأملاح بسبب التدريب الشاق وخاصة في الجو الحار مما يسبب العطش الشديد فتشرب بشراهة وبكميات مفرطة فيحدث التسمم بالماء .

الأسباب والامراضية Etiology and Pathology :

السبب الرئيسي لهذه الحالة شرب الحيوانات النامية وخاصة العجول لكميات مفرطة من الماء دون توقف بسبب غريزة الرضاعة، وكذلك الحيوانات الكبيرة يحدث التسمم بالماء بعد تعرضها للعش الشديد لفترة فيحدث امتصاص سريع لهذا الماء من الأمعاء يؤدي إلى موه Hydration للخلايا والنسج وأهمها الكريات الدموية الحمر فعندما ترتفع نسبة الماء في البلازما يصبح الضغط الحلولي منخفضاً داخل الكريات الحمر بالنسبة للضغط الحلولي وتنتقل السوائل عبر الأغشية الخلوية من الجهة ذات الضغط الحلولي المنخفض نحو الجهة ذات الضغط المرتفع مما يؤدي الى انتباجها وبالتالي الى انفجارها وتحرر الخضاب وحدوث المرض فتتطور حالة فقر دم تحللي داخل وعائي.

الأعراض الاكلينيكية Clinical findings :

يلاحظ على الحيوان هبوط في درجة حرارة جسمه كما تشاهد بيلة خضابية اشتدادية واضحة مع عدم ملاحظة أي ارتكاس عام في العضوية وقد تشاهد هذه الحالة بشكل جماعي أحيانا إلا أن نسبة النفوق تكون غير مرتفعة عادة، وتستمر الحالة عدة ساعات حتى ٢٤ ساعة، وفي الحالات الشديدة تظهر على الحيوان أعراض تدل على بداية وذمة دماغية فتشاهد أعراض عصبية تتضمن ضعف وارتعاش عضلي في الرأس والرقبة وترنح في السير تشنجات رمعية يعقبها سبات ثم غيبوبة وتسارع في ضربات القلب ثم تصبح بطيئة وغير منتظمة ويشاهد تضخم غير طبيعي في الرأس والرقبة مع وذمة في الجفون ويبدو الغطاء الشعري منتصباً .

التشخيص Diagnosis :

يوضع التشخيص بالاعتماد على تاريخ الحالة ومشاهدة الأعراض الإكلينيكية وأهمها البيلة الخضابية، أما مخبرياً فيلاحظ هبوط في تركيز شاردتي الصوديوم والكلور، أما الإنذار فحسن في أغلب هذه الحالات .

المعالجة Treatment :

توصف للحيوانات المصابة المسكنات إذا كان ذلك ضرورياً مع مدرات البول غير الزئبقية، وفي الحالات الشديدة توصف المحاليل عالية التوتر الحلولي حقناً في الوريد (٥ % مصل ملحي) أما في الحالات البسيطة وخاصة عند العجول في سن الفطام فتتم المعالجة بمنع العجول من الوصول إلى الماء والشرب بشكل حر ولفترة مناسبة .

أمراض الجهاز الهيكلي العضلي
Diseases of musuloketetal system

يتكون الجهاز العضلي الهيكلي من العضلات والأربطة والمفاصل، ولهذا الجهاز دوراً فيزيولوجياً مهماً في سير أو مشي الحيوان والاستقامة وكذلك العمليات الحيوية كالتنفس والمضغ وطرح الروث وحماية بعض الأعضاء الحياتية الهامة، ويتعرض للعديد من الاضطرابات أو أمراض الهيكل العضلي (العظام والعضلات ونادراً الاربطة والجهاز العصبي وحتى الجهاز الوعائي).

الإجراءات الاكلينيكية لتشخيص أمراض الجهاز الهيكلي العضلي
Clincal approach of musculokeletal system

تاريخ الحالة المرضية ويتضمن:

- عدد الحيوانات التي تظهر نفس الاعراض
- العمر (مرض الكساح عند الحيوانات الصغيرة ومرض لين العظام عند الحيوانات البالغة).
- والعلاقة بالحمل والإنتاج .
- تاريخ النقل أو الصدمة أو الإصابة أو الحادث أو الإصابة بكسر أو بالعرج بسبب الازدحام أو اتساخ الأرضية بالبول والروث أو الطين .
- ومدة المرض وتاريخ المشية أو الوضعية والحركة والعرج.
- العوامل الغذائية :

- يسبب نقص النحاس تسكين في نشاط بانيات العظم وارتفاع المنغزيوم.
- انخفاض تركيز عنصر الكالسيوم يسبب ضعف نمو العظام.
- يؤدي نقص عنصر المنزيوم إلى عدم تناسق العضلات وضعف نمو العظام .
- يسبب نقص فيتامين A إلى ضعف نشاط وهشاشة العظام .
- انخفاض مستوى فيتامين D ققد يسبب الكساح.
- انخفاض مستوى البروتين في العليقة قد يقلل من تكوين بانيات العظام.

١- فحص الحيوان :

<u>الوضعية posture:</u> وهي حالة الحيوان أثناء قيامه أو استلقائه وقد تشمل الوضعيات غير الطبيعية:

- جلوس البقرة على عظم القص وسند الرأس على الخاصرة بحالة حمى الحليب.
- تسلتقي الأغنام أو الماعز في وضعية تشبه وضعية الضفدع وذلك بحالة نقص كلسيوم الدم أثناء الولادة.
- جلوس العجل في وضعية الاستلقاء الجانبي مع انقباض الأطراف بحالة تكزز نقص المنزيوم في الدم.
- وقوف البقرة وقوائمها الامامية متقاطعة في حالة الكيتوزس وكسر السلامية الثالثة .
- التواء غير طبيعي للرقبة في حال تشوه الفقرات العنقية أو العضلات أو الاوتار أو الاعصاب .
- قد يرفع الماعز رأسه للاعلى وكأنه ينظر إلى السماء (المحدق بالنجوم) في حال نقص الثيامين وتلين الدماغ.

<u>المشية Gait</u> وهي سرعة الحيوان ومداه وقوته واتجاهه أثناء المشي وقد تتضمن المشية غير الطبيعية:

- ترنح وتأرجح إلى الخلف في حال نقص ضغط الدم.
- مشية قاسية مع عدم تناسق بحال البيلة الازوتية.
- مشية قاسية مصحوبة بألم تحدث في حالات الروماتيزم والتهاب المفاصل والتهاب الاعصاب.
- حكة أطراف مؤلمة وعدم الرغبة في الحركة تحدث في حالات التهاب الصفائح الحساسة وتعفن القدم والتهاب الجلد.

٢- الفحص الموضعي : Local examination

ويتم اجراؤه باستخدام الجس أو اختبار الضغط والقرع والضغط لتحديد الألم والتورم والحرارة الموضعية والطقطقة وحركة الأطراف والمفاصل.

- الحركات السلبية للأطراف لتحديد : الخلع والكسر والألم.
- جس العضلات لتحديد: الضمور والتورم واختبار الألم لتحديد الشلل أو الالتهاب

الفحص الخاص للجهاز الهيكلي العضلي
Special examination of musculoskeltal system

ويتضمن :

- التصوير الشعاعي : لتشخيص أمراض العظام والمفاصل وتورم الانسجة الرخوة في الأطراف .
- خزعة العضلات: للتقييم المجهري والنسيجي.
- تنظير المفاصل: باستخدام منظار داخلي لفحص محتوى تجويف المفصل والسطح المفصلي.
- بذل المفصل: لجمع السائل المفصلي للفحص الخلوي والبيوكيميائي والحالات الإلتهابية.
- التصوير بالامواج فوق الصوتية: لفحص الانسجة الرخوة.
- تخطيط كهربية العضلات: لكشف نشاط العضلات والاعصاب.
- الفحص المخبري الاكلينيكي: للسائل الزليلي والدم والبول والانسجة وخاصة مستوى الكلسيوم وفيتامين د لأمراض العظام وكرياتين فوسفوكياز CPK وأنزيم ترانسقيراز أمينو اسبرتات AST وانزيم الفوسفاتيز القلوي لأمراض العضلات .
- البيانات الغذائية : وتتضمن كمية وتحليل المكونات ونسبة المادة الغذائية إلى أخرى في العليقة.

أمراض الجهاز الهيكلي العضلي
Diseases of the musculokeletel system

وتصنف حسب طبيعة الأمراض إلى :

١- أمراض العضلات : ١- الامراض التنكسية : مثل الاعتلال العضلي Myopathy

٢-الامراض الالتهابية Myositis

٢- أمراض العظام: ١- الامراض التنكسية : مثل الحثل العضلي Osteodystrophy

٢- الامراض الالتهابية : مثل التهاب العظام والنقي Osteomyelitis

٣- أمراض المفاصل: ١- امراض المفاصل التنكلسية كالتهاب المفاصل Arthropathy

٢- الامراض الالتهابية : مثل التهاب المفاصل Arthritis

٤- الأظلاف : ١-عرج شلل الاعصاب.

٢- العرج من الامراض العصبية والعضلية المتنوعة.

٣ - العرج من أصل علاجي.

أمراض العضلات
Diseases of muscles

١- الاعتلال العضلي Myopathy

هو انحطاط غير التهابي للعضلات الهيكلية.

الأسباب Etiology

١- اعتلال العضلات الغذائي: عند الحيوانات الصغيرة كالحمل العضلي الحاد أو تحت الحاد يحدث بسبب نقص عنصر السيلينيوم الغذائي والاحماض الامينية الحاوية على الكبريت وفيتامين E.

٢- الاعتلال العضلي في الحيوانات البالغة: وتتضمن:

- ضمور العضلات (بيلة هيموغلوبينية شللية) عند الابقار التي تصل إلى عمر عامين وقد تناولت كمية من عليقة مركزة زائدة وذات العضلات الجيدة ويحدث بسبب نقص السيلينوم وفيتامين E.
- البيلة الميوغلوبينية: تحدث عند الخيول بعد التمرين أو المجهود العضلي والبيلة الميوغلوبينية العضلية الشللية ذات العضلات الثقيلة والتمارين غير المنتظمة والتغذية المفرطة على الحبوب وعصبية المزاج.
- اعتلال العضلات الاقفاري: يحدث في حالة متلازمة البقرة الراقدة حيث يؤدي استلقاء الأبقار لأكثر من يوم في وضعية واحدة إلى ضغط الأوعية الدموية سيؤدي ذلك إلى نقص الاوكسجين في الانسجة وتلف الخلايا والالتهابات وموت الخلايا وانحطاط العضلات .

٣- الاعتلالات العضلية الخلقية : مثل ضمور عضلة الحجاب الحاجز الوراثي عند الابقار.

٤- اعتلالات عضلية عصبية: بسبب فيروس الاكبانا وشلل العص فوق الكتف وإصابة أو انحطاط أو انفصال الامدادات العصبية االعضلات الهيكلية.

٥- النباتات السامة الحاوية على السموم الفطرية قد تنتج الضمور العضلي.

٦- الاستخدام الطويل الأمد لهرمون الكورتيزون .

٧- الأورام : مثل ورم العضلات المخططة السرطانية.

الاعراض الاكلينيكية : Clinical Finding

تعتمد على الأسباب الرئيسية وقد تكون:

- ضغط العضلات وتورمها ووتصبح قاسية ومؤلمة وقد تضمر .
- تشوهات في المشية وعدم القدرة على النهوض (متلازمة البقرة الراقدة) .
- قد يتحول لون البول إلى لون القهوة.
- وذمة في الرأس والرقبة .
- ذيادة في ضربات القلب ثم الموت المفاجئ نتيجة فشل القلب .

مخبرياً: يلاحظ يادة في نشاط انزيم CPK عند الحملان والعجول والامهار وتزداد إلى أعلى من ٥٠٠٠ وحدة دولية، وكذلك أنزيم Sgot والفوسفاتيز القلوية.

خطة العلاج : Treatment

١- وضع الحيوان على فرشة سميكة وتقليبه باستمرار من جهة إلى أخرى أثناء رقوده وإزالة السبب الرئيسي للحالة المرضية

٢- إعطاء عنصر السيلينيوم وحده كعلاج يكفي، إلا أنه من الأفضل إعطاء مزيج من السيلينيوم وفيتامين هـ حيث ينشط كل منهما الآخر ٠

٣- تعطى جرعة مكونة من ٣ ملغ سيلفيت الصوديوم و ١٥٠ وحدة دولية من فيتامين هـ لمدة ثلاثة أو أربعة أيام٠

٤- إعطاء كميات كبيرة من سوائل التحلل الكهربي عن طريق الوريد ٠

٥- في حالة ترافق مرض وهن العضلات بتخلون الدم يجب إعطاء الحيوان سوائل كربونات الصوديوم الثنائية ٠

٦- إعطاء الحيوان مضادات حيوية.

٢- التهاب العضلات (Myositis)

وهو التهاب الالياف العضلية ويصنف إلى :

- التهاب العضلات الحاد : يكون مصحوب بتورم وألم في العضلات مع حمى وتسمم دموي في الحالات الشديدة.
- التهاب العضلات المزمن : يتجلى بضمور العضلات وتقلصات في المفاصل والأطراف.

أنواع التهاب العضلات:

أولاً- التهاب العضلات الرضحي: Traumatic Myositis

ويحدث بعد الإصابة الرضحية أو تمزق الالياف العضلية أو العمل الشاق أو التمارين الرياضية يرافقه ألم وحرارة وتورم وعرج ومشية غير طبيعية وخطوة قصيرة وسحب الحيوان لقائمته بشكل مفاجئ عندما تصل إلى الأرض وقد تكون هناك حمى وتسمم دموي.

ثانياً- التهاب العضلات الروماتيزمي: Rheumatic Myositis

ينشأ الروماتيزم العضلي نتيجة لتعرض الحيوان للبرد أو الرياح أو تيارات هوائية وكذلك العوز والتسمم ويتميز بـ :

- ألم عضلي شديد في الجزء المصاب فعندما يتأثر الكتف يكون حركة الحيوان بطيئة جداً والخطوة قصيرة مع محاولة رفع القائمتين الأماميتين، وعندما تتأثر الرقبة تصبح ممتدة وحركتها قاسية، وعندما تتأثر العضلات القطنية يحدث تصلب مع سحب القائمة الخلفية، وعندما تتأثر العضلات الرئيسية يحدث صعوبة في عملية المضغ، وعنددما تتأثر عضلات البطن يحدث امساك.
- ظهور مفاجئ بعد التعرض للبرد.
- صلابة العضلات .
- الاختفاء التدريجي للاضطرابات الحركية أثناء أو فترات النشاط (المشي أو ممارسة الرياضة).

التشخيص المقارن (Differencial Diagnosis) :

مع مرض الكزاز (Tetanus) ويتميز مرض الروماتزم العضلي بأنه يؤثر في مجموعة من العضلات فقط بعكس مرض الكزاز الذي يؤثر في جميع عضلات الجسم، ويلاحظ رد الفعل الانعكاسي للجفن الثالث حيث يكون طبيعياً في حالة الروماتزم العضلي.

٢- يتشابه هذا المرض مع حالة البيلة الآزوتية أي الحمران إلا أن هذا الأخير يتميز لون البول فيه باللون البني.

٣- مرض الكساح وابيضاض العضلات : يمكن تمييز الكساح وابيضاض العضلات عن مرض الروماتزم العضلي بتاريخ الحالة والاضطرابات الحركية المميزة لكل مرض .

العلاج :

١- اعطاء مضاد حيوي عن طريق العضل لمنع العدوى ٠

٢- اعطاء مهدئات لتخفيف الألم مثل ساليسيلات الصوديوم أو البوتاسيوم عن طريق الفم كالآتي: ٢٠-٣٠ غرام يومياً ولمدة ثلاثة أيام للحيوانات الكبيرة، ومن ١-٣ غرام يومياً لمدة ثلاثة أيام للحيوانات الصغيرة ٠

٣- إن أفضل طريقة لعلاج مثل هذه الحالات هي حقن كورتيزون مع إعطاء جرعة كبيرة من المضاد الحيوي مع فيتامين C أو فنيل بوتازون بجرعة ١ غ / ١٠٠كغ وزن حي .

١- المعالجة بحقن السوائل وريدياً .

ثالثاً- التهاب العضلات القيحي: Suppurative Myositis

ويتميز بألم موضعي شديد وتورم في العضلات التي تكون قاسية ثم تلين فيما بعد (خراج) بسبب العدوى الجرثومية.

رابعاً- التهاب العضلات في حالات مرضية معينة: Myositis in specific diseases

يحدث عند الإصابة بمرض القائمة السوداء وداء العصيات الشعية والتهاب المفاصل الناتج عن المطثية والحمى القلاعية.

خامساً- أنواع أخرى : مثل التهاب العضلات الايزنوفيلي واعتلال العضلات التعظمي والتهاب العضلات الليفي والتهاب العضلات الطفيلي

أمراض المفاصل.

Diseases of Joints

١- الاعتلال المفصلي (الاعتلال المفصلي التعظمي) : Aethropathy

وهي آفات التهابية تصيب السطح المفصلي للمفاصل وتتميز بانحطاط وتآكل الغضاريف المفصلية وتضخم العظام المحيطة.

الأسباب : Etiology ويمكن أن تكون :

- أسباب غذائية : نقص الفوسفور أو الكلسيوم أو النحاس أو المنغزيوم أو الزنك أو فيتامين د.
- التسمم بالفلور عند الابقار .
- حقن مركبات الكورتيزون عند الخيل.
- الإصابات الرضحية: بحال الإصابات الرضحية الحادة أو تحت الحادة والمتكررة.
- قد يكون السبب وراثي : عند صغار الثيران (بعمر ٩ اشهر) أو عند الابقار البالغة.

الاعراض الاكلينيكية : Clinincal symtoms

- يلاحظ انخفاض في الشهية وإنتاج الحليب .
- تصبح مشية الحيوان صعبة بسبب صعوبة ثني المفاصل السلبي.
- تنقل الابقار زون جسمها من قائمة إلى أخرى.
- عرج مزمن تكون استجابته للعلاج بطيئة ومؤلم عند اجراء اختبار ثني المفصل .
- ضمور عضلات القائمة المصابة مما يؤدي إلى بروز عظام المفصل.
- يفضل الحيوان الاستلقاء الطويل مع صعوبة بالنهوض.

التشخيص : Dignosis

يعتمد على تاريخ الحالة المرضية واجراء التصوير الشعاعي وملاحظة الاعراض الاكلينيكية كصعوبة المشية وعدم وجود ألم في محفظة المفصل وبروز واضح لعظام المفصل .

الفحص المخبري : للسائل الزليلي ومصل الدم (شوارد الكلسيوم والفوسفور) وفيتامين د .

المعالجة : Trearment

- إعطاء راحة تامة للحيوان وإزالة السبب الرئيسي وتحسين النظام الغذائي وتصحيح أرضية الحظيرة .
- إعطاء الحيوان مسكنات او حقن كورتيزون داخل المفصل او إعطاء مضادات الالتهاب غير الستروئيدية
- العلاج الطبيعي بتثبيت المفصل بعدها تطبق تمارين خفيفة بانتظام .
- العلاج الجراحي وغسيل للمفصل .
- عندما تكون الإصابة غير قابلة للشفاء ينسق الحيوان .

٢- التهاب المفاصل والتهاب الغشاء المفصلي Artheritia & Synovitis

وهو التهاب المفصل الانتاني أو التهاب المفاصل عند الحيوانات حديثة الولادة وهو التهاب الغشاء الذليلي والمفصلي.

السببيات : Etiology وهي حالات متفرقة قد تكون ناجمة عن :

١- إصابة جراحية مع ثقب لمحفظة المفص .

٢- انتقال العدوى من الانسجة المحيطة للمفصل كما يحدث بحال تعفن الاظلاف عند الابقار وخراجات بين الاظلاف عند الأغنام.

٣- انتشار المسببات مع الدم من الافات القيحية الشائعة كالتهابات الضرع أو الرحم أو خراج الحجاب الحاجز الذي يسبب التهابات الموضعية أو تجرثم للدم أو تسمم دموي كما في الإصابات بالفطور الشعاعية والبروسيلا المجهضة عند الابقار.

الامراضية Pathogenesis

- عند الحيوانات الصغيرة يحدث التهاب المفصل نتيجة انتقال العوامل المسببة عن طريق الدم من الاذيات الجرحية إلى السطح المفصلي، ويترافق بألم وحرارة وتورم المفصل المصاب، وقد يكون التهاب المفصل قيحي أو مصلي حسب المسبب.
- وفي الحالات المزمنة يحدث تآكل الغضروف المفصلي وقد يتطور تآكل حول المفصل للعظم بالإضافة إلى زغابات الانسجة الحبيبية .

الأعراض الاكلينيكية Clinical symtoms :

١- يلاحظ ألم وحرارة موضعية عند الجس أو ثني المفصل و تورم المفصل وقد يحدث تمزق محفظة المفصل في الإصابة القيحية .

٢- عرج مؤلم وحمى وفقدان شهية ونقص بوزن الجسم وعدم الراحة وفي الحالات المزمنة تقل حركة الحيوانات بشكل كبير وقد نشعر بالطقطقة عند حركة المفصل .

التشخيص :Diagnosis

يتم تشخيص الحالة حسب الأعراض المرضية المذكورة وجس المفصل والتصوير الشعاعي وتحليل السائل المفصلي.

العلاج **Treatment:**

١- في حالة الالتهاب المصلي الحاد يحتاج الحيوان إلى الراحة المطلقة حتى يعود إلى حالته الطبيعية ٠

٢- علاج السبب الأساسي ووضع كمادات باردة أو قطع من الثلج على المفصل المصاب ليساعد على تخفيف الألم٠

٣- إذا كان الكيس المفصلي متضخماً فيجب بذل السائل المتجمع في المفصل بواسطة مبزل معقم يتألف من إبرة ومحقن٠

٤- حقن ٢ الى ٣ سم^{٣} من فينايل بيوتازون (Phenyl butazone) (كورتيزون) عن طريق الوريد من يوم إلى يومين للحصان، و ٢-٤ غرام عن طريق الفم لمدة خمسة أيام للأبقار ٠

٤- يزداد سماكة الغشاء السينوفيالي وذلك بتكوينه الألياف في وقت قصير لذا يجب الإسراع في معالجته وذلك بحقنه مزيج من البنسللين والستريبتومايسين لوقف الالتهاب داخل المفصل مرتين في اليوم لمدة ٣-٤ أيام ٠

٥- إذا كان الالتهاب المفصلي متقيحاً يفضل العلاج العام عن العلاج الموضعي وذلك بإعطاء الستريبتومايسين عن طريق العضل يومياً وتقسم الجرعة صباحاً ومساءً للحيوانات الكبيرة أما الحيوانات الصغيرة فتعطى من ٢٥- ٢٥٠ ملغ عن طريق العضل حسب وزن الحيوان يومياً.

٦- قد يحدث قسط للمفصل كمضاعفات لالتهاب المفاصل.

٣- التهاب المفصل الروماتيزمي (الروماتيزم المفصلي) Articular rheumatism:

هو التهاب معدي حاد يترافق مع التهاب مصلي يتطور الى التهاب حاد وهو شائع عند الابقار ونادر عند الخيول والأغنام والكلاب.

المسببات Etiology

١- تسبب العدوى المعتدلة : بالجراثيم المقيحة (تلعب جراثيم المكورات العنقودية دوراً فيها) التي تنتج سموم تسبب التهاب مصلي أو مصلي ليفي .

٢- عند العجول تسبب الجراثيم العصوية المقيحة بمفردها أو خليط من الجراثيم المعدية .

الأسباب المؤهبة : وتتضمن البرد والطقس الرطب والرياح وحساسية الحيوان واحتباس المسيمة أو الولادة أو الإجهاض عند الابقار.

الامراضية Pathogenesis

يعتبر هذا المرض ثانوي من التهاب الضرع الخفيف، وقد يصل العامل المعدي أو ذيفانته إلى المفاصل عند طريق الدم من بؤرة التهابية بعيدة وقد تكون عميقة حيث تسبب بؤرة انتانية موضعية في المفصل ولا تكتشف ولكنها تبقى محررة للذيفان مما يؤدي إلى حالة حساسية أو التهاب .

وقد يصل التأثير التقيحي إلى الدم مسبباً اضطراب الجهاز الهضمي والتهاب في المفاصل الأخرى.

الاعراض الاكلينيكية Clinincal symtoms

يحدث الالتهاب فجأة ويصيب عدة مفاصل في وقت واحد أو على التوالي ويؤثر في الغالب على مفصل الركبة والعرقوب ويبقي الحيوان قوائمه بحال انثناء نتيجة الألم الحاد وإذا تأثرت عدة مفاصل يبقى الحيوان مستلقياً، يلاحظ عرج واضح عند المشي وتكون المفصل متورمة ومتوترة وساخنة وتكون الانسجة المفصلية المحيطة بها حساسة للضغط .

تخف الاعراض الموضعية بعد أسبوع إلى أسبوعين ولكنها تظهر مرة أخرى في المفاصل الأخرى.

يلاحظ ارتفاع بدرجة الحرارة والنبض والتنفس وتخف الشهية وإنتاج الحليب .

التشخيص: Diagnosis

علامات الحمى والاعراض الاكلينيكية وجس التهاب عدة مفاصل بآن واحد.

المعالجة : Treatment

١- إعطاء الحيوان المصاب راحة تامة ومعالجة السبب الحقيقي.

٢- في الحالات الحادة يعطى الحيوان ساليسيلات الصوديوم كخافض حرارة ومسكن مرتين أو ثلاث مرات في اليوم.

٣- معالجة الإصابة الموضعية وتشمل: وضع كماداات ساخنة وغسيل المفصل بمحلول الكافور ١-٣ مرات في اليوم ودهن المفصل بمنشط ومسكن للالم .

٤- علاج البؤر الانتانية

أمراض العظام

Disease of bone

وتشمل الحثل العظمي والكساح (وارد في بحث أمراض النقص الغذائي)

التهاب العظام والنقي (Osteomyelitis)

التهاب نقي العظام مرض غير شائع في حيوانات المزرعة عدا حالات العدوى التي تحدث نتيجة لإصابة جرحية في العظام (كالكسر)، وتشمل الأمراض النوعية التي تكون مصحوبة بالتهاب نقي العظام بمرض العصيات الشعاعية البقري أو البروسيلا ٠

المسببات : Etiology

وتشمل الاذيات الرضحية واصابة الحيوان ببعض الامراض كداء البروسيلا وداء الشعيات عند الابقار والسالمونيلا عند العجول والامهار وكذلك عن طريق التهاب السرة أو الخراجات بعد عمليات الخصي.

الاعراض الاكلينيكية : Clinical symptoms

ألم وسخونة وتورم العظام المصابة وسهولة كسرها، تورم والتهاب عام في الانسجة الرخوة وضمور عضلي ثانوي في القائمة المصابة.

تآكل العظام وخروج القيح إلى الأنسجة المحيطة يسبب التهاب النسيج الخلوي أو البلغم والجيوب الانفية ويستمر لفترة طويلة.

يتداخل الإمساك والمضغ في حال تأثر الفكين والاسنان، ويحدث التهاب سحايا وشلل إذا تأثر العمود الفقري، وعرج وتورم موضعي عند إصابة عظام الأطراف.

العلاج : Treatment نادراً مايحقق العلاج الطبي نجاحاً، ويجب إعطاء المضادات الحيوية لفترات طويلة مع إجراء العمل الجراحي لإزالة العظم المصاب.

أمراض عوز العناصر النادرة

Diseases caused by Trace Elements Deficiencies

تعد العناصر النادرة التي يحتاجها جسم الحيوان ضرورية لتمكينه من القيام بوظائفه الحيوية والفيزيولوجية لبناء جسمه وتوافرها في غذاء الحيوان ضروري وأساسي، إلا أن الجسم يحتاج منها القليل، وعوز عنصر أو أكثر من العناصر النادرة في العضوية يعرّض الحيوان للإصابة ببعض المشاكل المرضية كتأخر نمو جسم الحيوان وتراجع كفاءته الإنتاجية.

١- عوز(نقص) عنصر الكوبالت

Cobalt deficiency

يعد عنصر الكوبالت من العناصر الغذائية النادرة الأساسية التي تدخل في علائق المجترات وفي مقدمتها الأغنام ثم الأبقار، والماعز، والمجترات الأخرى، لدوره المهم في تشكيل وتخليق فيتامين B_{12} أو ما يدعى بالثيانوكوبالامين Cyanocobalmine بوساطة النبيت الجرثومي ضمن الكرش والذي يسهم في عملية تجديد كريات الدم الحمر في نقي العظام، وقد تبين أن أعراض عوز عنصر الكوبالت هي نفسها أعراض عوز فيتامين B_{12} التي تتميز بنقص عدد كريات الدم الحمر، وتطور فقر الدم الغذائي أو ضعيف الاستجابة، أو ما يدعى بفقر الدم كبير الكريات وضعيف الصباغ، بدليل أن الحيوانات المصابة قد شفيت بعد إعطائها جرعات كافية من فيتامين B_{12}، كما أن لهذا الفيتامين دوراً أساسياً في تحفيز نشاط البعض من الانزيمات ذات العلاقة باستقلاب الطاقة.

وعند المجترات يساعد عنصر الكوبالت في استقلاب حمض البروبيوني في الكرش، ونقصه يسبب ضعفاً في استقلاب هذا الحمض في الكرش، مما يؤدي إلى حدوث اضطرابات في استقلاب السكاكر، وعسر هضم، وانحراف في شهية الحيوان المصاب.

يوجد هذا العنصر في معظم المواد العلفية وفي الحشائش بنسبة/٠,١-٠,٢٥/جزء من المليون PPM من المادة الجافة، وفي حالة نقصه في التربة فإن تركيزه في العضوية ينخفض إلى ما دون/٠,٠٨/جزء من المليون من المادة الجافة حيث تظهر الأعراض، ويختزن في أنسجة عضوية الحيوان بكمية ضئيلة جداً، إذ يوجد بتركيز أقل في الكليتين، كما يوجد في الكرش، والأظلاف، والشعر، والصوف وأهم الأعضاء اختزاناً لهذا العنصر هو الكبد، لذا فإن عوز الكوبالت يؤدي إلى انخفاض تركيز فيتامين B12، في حين أن هذا الفيتامين يختزن في الكبد وهذا ما يؤخر ظهور أعراض عوز الكوبالت إلى حين نفاد الاحتياطي من هذا الفيتامين، ويتراوح مستوى تركيز الكوبالت في دم الأبقار والأغنام السليمة من/١-٣/ميكروغرام/دل، وينخفض هذا المستوى إلى أقل من/٠,٨-٠,٢/ميكروغرام/دل في دم الحيوان الذي يعاني من عوز هذا العنصر .

- **قابلية الإصابة** : Susceptibility

تعد المجترات أكثر الحيوانات قابلية للإصابة بهذا المرض، نظراً لإسهامه في الكثير من العمليات الحيوية والاستقلابية ضمن العضوية، والأغنام أكثر حساسية من غيرها للتعرض لهذا المرض، وتعد الحملان والعجول النامية أشد قابلية للإصابة، التي تكون أشد خطورة عندها بالمقارنة مع الحيوانات البالغة، أما الخيول فلا تتأثر بنقص هذا العنصر، كما أن الكلاب والقطط لا تبدي أعراضاً واضحة لعوز هذا العنصر .

- **الأسباب** : Etiology

١- الأسباب الأولية: Primary causes

*- النقص المطلق لعنصر الكوبالت في علائق المجترات، وتزداد الحالة سوءاً إذا كانت تربة المراعي فقيرة بهذا العنصر أقل من/٠,٢٥/جزء من المليون PPM من الكوبالت.

*- لوحظ ارتفاع في نسبة الإصابة في فصل الربيع من خلال تغذية الحيوانات على مراعي مغطاة بنباتات رعوية غضة وسريعة النمو.

٢- **الأسباب الثانوية** : Secondary causes

*- احتواء تربة المراعي على نسبة عالية من مركبات الكالسيوم تضعف وتحد من عملية امتصاص الكوبالت من قبل النباتات النامية فيها، ووجود نسبة مرتفعة من الكالسيوم في الغذاء يحد من تمثيل عنصر الكوبالت في العضوية.

* ارتفاع نسبة عنصر المنغنيز في التربة أو في النباتات يؤدي إلى ضعف امتصاص الكوبالت واختزال تمثيله.

* تزداد الإصابة خطورة إذا ما ترافقت بإصابة طفيلية داخلية حادة عند الحيوانات ولاسيما المجترات.

* يعد كل من عوز عنصر السيلينيوم، وفيتامين D من عوامل الخطورة التي تؤثر سلباً في عوز عنصر الكوبالت.

- **الإمراضية** : Pathogenesis

لعنصر الكوبالت دوراً مهماً بمشاركة النبيت الجرثومي في تخليق فيتامين B_{12} ضمن الكرش عند المجترات، وأي عوز لهذا العنصر يقابله عوز في هذا الفيتامين، ويتحد هذا الأخير مع عامل كاسل وهو بروتين مخاطي يشكل مع هذا الفيتامين مادة مضادة لفقر الدم تدعى هيموبويتين، وتمتص هذه المادة في الأمعاء الدقيقة وتختزن في الكبد، ثم تنتقل من الكبد إلى نقي العظام وفقاً للحاجة لتسهم في النمو الطبيعي لكريات الدم الحمر، وتتأثر العلاقة بين الكوبالت والفيتامينB12 بالعوامل التالية:

- بمستوى تركيز الكوبالت في المواد الغذائية المقدمة مقارنة مع المستوى الطبيعي .
- بمقدار الكمية الموجودة من الكوبالت في الكرش اللازمة لتخليق فيتامين B12.
- بكفاءة وكفاية امتصاص B12 من جدران الأمعاء، حيث أن هذا الأخير يمكن أن يتأثر أو يضعف امتصاصه بسبب عدة عوامل فيزيولوجية تتعلق بالكرش ووجود الطفيليات المعدية والمعوية يسبب أضراراً كبيرة للغشاء المبطن للأمعاء، مما يؤدي إلى الحد من كفاءتها الامتصاصية .

ويقدر احتياج الأغنام من هذا العنصر بنحو/٠,٧ -٠,٨/مغ/كغ من وزن نبات المرعى المتناول، أما احتياج الأبقار فهو أقل/٠,٠٤/جزء من الكوبالت لكل مليون جزء من النبات المتناول.

- **الأعراض الإكلينيكية** : Clinical findings

لا يبدي الحيوان المصاب أعراضاً نوعية تدل على الإصابة بعوز الكوبالت، وتكثر حالة ظهور عوز الكوبالت في فترة التغذية ضمن الحظائر خلال فصلي الشتاء والربيع تحت ظروف جوية سيئة، ويظهر المرض على القطيع بصورة جماعية بعد ستة أشهر من بداية رعيها في مراعي فقيرة بالكوبالت، أما النفوق فيحدث ضمن فترة تتراوح من/٣-١٢/شهراً من بداية ظهور الأعراض، وهذا التفاوت يعود إلى شدة الإصابة، وتتضمن الأعراض عند الأغنام انخفاضاً تدريجياً في شهية الحيوان، يرافقه فقدان في وزنه الحي، مما يؤدي إلى الهزال والضعف العام، مع شحوب في الأغشية المخاطية بسبب فقر الدم المتقدم الناجم عن الفشل في تركيب فيتامين B_{12} في الكرش، وبعد تأخر نمو الصوف أو الشعر من العلامات المهمة والمميزة لهذه الحالة، ويصبح تساقطه سهلاً دون وضوح أي آفات على سطح الجلد، وإدماع غزير، الذي يكون سبباً كي يأخذ الصوف في منطقة العيون شكل الجديلة الصغيرة.

وعند المواليد يشاهد توقف في النمو، أو بطء في نمو الصوف وإنتاجه، حيث يصبح ضعيفاً، وسهل التقصف، ويفقد مرونته ولمعانه .

وعند الحيوانات البالغة يلاحظ الانحراف في الذوق، ولحس كل شيء، وتوقف في حركات الكرش والإسهال، والهزال الحاد، وهبوط في الإنتاج، ويحدث تأخر في الإخصاب، ونقص في الانتاج بسبب الإجهاض أو ولادات مبكرة، أو إجهاض عند الحوامل، تضعف المقاومة الطبيعية للعضوية بسبب اضطراب عملية تشكل خضاب الدم، وبعض الأحماض الأمينية الأساسية، مما يؤدي إلى تعرض الحيوان للإصابة ببعض الاضطرابات الهضمية، وبعض الأمراض الخمجية، والضرر الأساسي الذي يتأثر به الحيوان نتيجة لنقص هذا العنصر هو عدم مقدرة حمض البروبيوني على إتمام عمليات استقلابه عير حلقة كريس، مما يؤدي الى فقدان شهية الحيوان، وقد ينتهي بالنفوق متأثراً بالجوع، وعوز الطاقة.

- التشخيص والتشخيص المقارن : Diagnosis & differerntial diagnosis

يجب أن يؤخذ تاريخ الحالة من نوع الحيوان، وعلاقة الإصابة بفصل الربيع، واشتداد المرض في حالة الإصابة بالطفيليات الداخلية، تؤخذ مجتمعة مع الأعراض الإكلينيكية فهي تساعد في وضع التشخيص الصحيح.

مخبرياً يكشف عن انخفاض واضح في مستوى تركيز فيتامين ب^{12} في مصل الدم إلى أقل من/٢٠/مغ/دل دم، كذلك يمكن قياس مستوى عنصر الكوبالت في كبد الحيوانات المصابة، حيث ينخفض عند الأبقار إلى أقل من/٠,٠ ٧/جزء لكل مليون جزء PPM وعند الأغنام إلى أقل من/٠.٠٣/جزء لكل مليون جزء PPM من وزن الكبد الجاف، بينما يصل إلى أعلى من/٠,٢/جزء لكل مليون جزء PPM في كبد الحيوانات السليمة.

هناك عدد من الحالات المرضية تتشابه وتتداخل من حيث الأعراض الإكلينيكية مع حالة نقص الكوبالت، كأمراض النقص الغذائي، والإصابة بالأمراض الطفيلية، وبعض حالات عوز العناصر النادرة الأخرى وحالات نظير السل، وتلين العظام، وعوز فيتامين A.

المعالجة والوقاية : Treatment and Prophylaxis

تستجيب الحيوانات المصابة للمعالجة بتجريع أملاح الكوبالت، إلى جانب حقن جرعات من فيتامين B12، توجد عدة طرائق لمعالجة هذه الحالة، ويكفي اختيار إحدى هذه الطرائق بالإضافة إلى تحسين العوامل الغذائية والظروف البيئية:

١- المعالجة عن طريق الفم : بإعطاء/٢/مغ للأغنام، أو/١-٢/مغ للماعز، و/٥/مغ للأبقار من كلوريد أو سلفات الكوبالت عن طريق الفم يومياً ولمدة/٣/أسابيع، ويحضر المحلول بإذابة/١/غ من ملح الكوبالت في/٢٠/ل من الماء النظيف، ويجرع من هذا المحلول/٢٠- ٤٠/مل للأغنام البالغة و/١٠٠/مل للأبقار، ولهذه الجرعة تأثير فعال في المعالجة ولكن من الناحية العملية هذه الطريقة صعبة لذا يفضل إعطاء الحيوان جرعة واحدة كل شهر بمقدار/٢٥٠/مغ حتى يتم الشفاء .

٢- المعالجة عن طريق الحقن: يتم بإعطاء الحيوان هيدوركسي كوبالامين Hydroxycobalamin بمقدار/٤-٧/مايكروغرام/كغ من وزن الحيوان أسبوعياً حقناً في العضل أو تحت الجلد وأن يتكرر الحقن/٣-٤/أسابيع متوالية.

٣- المعالجة عن طريق التغذية : وتتضمن إضافة مزيج من العناصر المعدنية تحتوي على/٤٠/مغ كلورايد أو سلفات الكوبالت على الأقل لكل/١/كغ عليقة، وهذه الكمية كافية لمعالجة وحماية الحيوان من مشاكل عوز هذا العنصر .

٤- إضافة سلفات الكوبالت إلى الأتربة أثناء تسميدها يساعد في إمداد النبات والحيوان بما يحتاجه من هذا العنصر .

٢- عوز (نقص) عنصر النحاس

Copper defieiency

ويعد من العناصر الضرورية لسير عمليات الأكسدة في النسج، واستكمال سير مراحل عمليات تكوين الدم، علماً بأنه لا يدخل في تركيب الخضاب ذاته، إلا أنه ضروري من أجل تمثيل عنصر الحديد في العضوية، وعوز هذا العنصر يؤدي إلى تثبيط في تمثيل عنصر الحديد، وقصر عمر الكريات الدموية الحمر إلى خمس عمرها الطبيعي ومن ثم زيادة هدم الخضاب.

* كما ثبتت أهميته من أجل بناء أربطة المفاصل، وتقرن الصوف.

* ويشترك أيضاً في تكوين الغلاف الخارجي للأعصاب، وعوزه يؤدي إلى زوال النخاعين من الأعصاب وضعف في أداء الجهاز العصبي المركزي لوظائفه.

* ويدخل في تركيب العديد من الخمائر وصبغة الميلانين، وفي عمل هرمونات الفص الأمامي للغدة النخامية.

*وكذلك فإن عوز النحاس يسبب انخفاضاً في نشاط وحيوية الخلايا بانية العظام مما يؤدي إلى هشاشة العظام وزيادة قابليتها للكسر.

* يختزن الفائض من النحاس في الكبد، ويختلف تركيزه في هذا العضو باختلاف نوع الحيوان، وعمره، ومحتوى العليقة الغذائية من النحاس، والحالة الصحية للحيوان، عند الأغنام البالغة/٥٩٥/جزء من مليون ppm جزءاً من الكبد، وعند الولادة/١٦٨/جزء من مليون ppm جزءاً من الكبد، وعند الأبقار/٢٠٠-٢٨٠/جزءاً من مليون ppm جزء من الكبد عند تقديم علائق ذات محتوى طبيعي من النحاس.

* يدخل النحاس في تركيب كثير من الخمائر مثل Cytochromoxidase، وCatalase، والإنزيم المؤكسد لحمض الأسكوربيك Ascorbic acid oxidase، وButryl Co-A dehydrogenese، Tyrosinase وغيره. ويختزن الفائض منه في الكبد.

- **أسباب نقصه** : Etiology

تصنف الأسباب ضمن مجموعتين هما: الأسباب الأولية، والأسباب الثانوية :

١- **الأسباب الأولية** : Primary causes

آ- عند المجترات البالغة: انخفاض تركيز عنصر النحاس في العليقة الغذائية بحيث لا تكفي لإمداد العضوية بما تحتاجه منه، وتكون الإصابة أشد عندما ترعى الحيوانات في مراعي ذات تربة فقيرة بهذا العنصر، أو الرعي في مراعي ذات التربة الرملية (التربة الرملية بطبيعتها فقيرة بعنصري الكوبالت والنحاس).

يوجد النحاس في التربة الطبيعية بنسبة تتراوح من/١٨- ٢٢/جزء نحاس/مليون جزء تربة ppm، أما النسبة الطبيعية للنحاس في الغذاء فتكون بحدود/١١/جزء نحاس/مليون جزء غذاءppm لذا فإن المراعي تقسم إلى ثلاثة أقسام تبعاً

لاحتوائها على عنصر النحاس :

*- الغطاء النباتي في المرعى الذي يحتوي على أقل من/٣/أجزاء نحاس/مليون جزء من النبات يؤدي إلى ظهور الأعراض المرضية عند الحيوان .

*- الغطاء النباتي في المرعى الذي يحتوي كمية تتراوح من/٣-٥/أجزاء نحاس/مليون جزء من النبات تعد كمية حرجه .

*- الغطاء النباتي في المرعى الذي يحتوي على أكثر من/٥/أجزاء نحاس/مليون جزء من النبات يعد مرعى آمناً من حدوث المرض .

ب- عند الحيوانات الرضيعة: يحدث المرض عندما تتغذى على حليب من أمهات تعاني من عوز عنصر النحاس بسبب التخزين الكبدي الضعيف .

٢- الأسباب الثانوية : Secondary causes

توجد عدة عوامل تحد من امتصاص هذا العنصر، بالرغم من وجود نسبة جيدة في العليقة الغذائية المقدمة، لا يستطيع الحيوان الاستفادة أهمها:

*- وجود عنصر الموليبدينوم Molybdenum بنسبة عالية سواء في التربة، أو في النباتات، يتحد هذا العنصر مع النحاس مشكلاً موليبدات النحاس وهو مركب غير قابل للذوبان في الماء، ولذا لا يمتص من الأمعاء بل يطرح خارج الجسم دون فائدة، كما أن عنصر الموليبدينوم يقلل من تخزين عنصر النحاس في الكبد.

*- تظهر الأعراض المرضية على الحيوان حادة في حال ارتفاع نسبة عنصري الكبريت والزنك والموليبدينوم في غذاء الحيوان، حيث يتحد الكبريت والموليبدينوم مع النحاس فينتج مركب لا يستفيد منه جسم الحيوان، كذلك فإن وجود كربونات الكالسيوم، والزنك، والحديد والرصاص بنسب عالية أو غير مضبوطة في علائق الحيوان يسبب ضعفاً في امتصاص وتمثيل عنصر النحاس .

*- الرعي في المراعي التي تحتوي تربتها على السماد الحيواني المستخرج من المستنقعات Muck soil، أو تحتوي على بقايا نباتات متحلّلة ومتفحمة وتسمى تربة الخث Peat soil، وهذه التربة تحتوي على نسبة مرتفعة من السلفات غير العضوية، والتي تؤدي النتيجة ذاتها التي تحدث عند تناول عنصر الموليبدينوم.

- **قابلية الإصابة** : Susceptibility

تعد الحيوانات النامية أكثر قابلية للإصابة من البالغة، وهذا يعني أن الإصابة بنقص عنصر النحاس الأولي تكون حادة وشديدة عند الحملان والعجول حديثة الولادة، وأقل شدة عند الحيوانات التي بلغت عامين من العمر وتكون درجة الإصابة خفيفة عند الحيوانات البالغة، ومن الملاحظ حقلياً أن الحملان والأغنام أكثر استعداداً للإصابة، تليها العجول ثم الأبقار ثم الخيول .

- **الأعراض الإكلينيكية** : Clinical findings

تتباين الأعراض الإكلينيكية التي تشاهد على الحيوان عند إصابته بعوز عنصر النحاس تبعاً لنوع الحيوان ولطبيعة المسبب أولياً كان أم ثانوياً .

١- الأعراض الإكلينيكية للعوز الأولي لعنصر النحاس:

*- **عند الأبقار** : يلاحظ على الحيوان المصاب ضعف عام، وهبوط في إنتاج الحليب، وفقر دم يتضح من شحوب الأغشية المخاطية المرئية، وضعف عابر في درجة الإخصاب، وخشونة في الغطاء الصوفي أو الشعري، ويصبح سهل التقصف، ويفقد لمعانه وبريقه، ويتغير لون الشعر أو الصوف تدريجياً من اللون الأسود أو الأحمر إلى الرمادي أو الأبيض أو الرصاصي لأن النحاس يدخل في تركيب صبغة الميلانين، فهو يدخل في تركيب إنزيم Polyphenyl oxidase المسؤول عن تحول الحمض الأميني التيروزين إلى صبغة الميلانين الملونة للشعر وفي حال عوز هذا العنصر ينخفض مستوى تكوين صبغة الميلانين والصوف، وتعد هذه الظاهرة من العلامات البارزة التي تدل على عوز عنصر النحاس في العضوية، ويميل الحيوان للحس أو لعق صوفه، وتتأثر العظام فتتشوه وتصبح هشة، فتتعرض للكسر أحياناً وفي المراحل الأخيرة من المرض يفقد الحيوان التحكم بقوائمه الخلفية أثناء السير، وهذا يؤدي إلى رقاد الحيوان، أو سقوطه المفاجيء على الأرض، ويطلق على هذه الحالة مرض السقوط ويعود سببه إلى هبوط حاد في عضلة القلب الناجم عن حدوث تنكس فيها عند الأبقار.

*- **مرض السقوط** : Falling disease

يسبب العوز الأولي الحاد من هذا العنصر إصابة مفاجئة تدعى: بمرض السقوط الذي تختلف أعراضه الإكلينيكية حسب نوع الحيوان، وعمره.

١- **عند الأبقار** : من أمراض سوء التغذية، يسببه عوز عنصر النحاس الأولي، ويتميز بالنفوق المفاجئ بسبب تنكس عضلة القلب الحاد وهبوط نشاطها الحاد والمفاجئ، ووفقاً لدرجة التنكس يأخذ المرض أشكالاً مختلفة من حيث العلامات المرضية ففي بعض الحالات وبينما يبدو الحيوان بحالة صحية جيدة، يدفع برأسه نحو الأمام والأعلى والأسفل، وفجأة يسقط على الأرض وينفق خلال بضع ثوان من الوقت.

أما في بعض الحالات عند سقوط الحيوان على الأرض يتخبط بكسل ووهن على أحد جانبيه زاحفاً بخطوات سريعة ومتقطعة مع محاولات من أجل النهوض، لكنها تبوء بالفشل يعقبها نفوقه بعد دقائق عدة وقد شوهدت بعض الحالات التي استمر فيها المرض/٢٤/ساعة، خلالها يخفض الحيوان رأسه ويرتكز على القوائم الأمامية مع إسهال لونه أسود، ولدى الإصغاء إلى القلب يسمع اختلاط بالأصوات وعدم انتظامها.

٢- **عند العجول** : تبدأ الأعراض بالتطور عند العجول الرضيعة خلال الفترة بعد ولادتها وتستمر حتى الفطام ويلاحظ على الحيوان المصاب تأخر في النمو، وتدهور في الحالة العامة، وتصلب وتوتر أثناء السير والحركة، وتضخم في المفاصل وتصلب وانقباض الأوتار القابضة للقوائم ولاسيما الأمامية، مما يجعل الحيوان يقف ويسير على مقدمة الأظلاف، وه من العلامة الإكلينيكية من العلامات المميزة للمرض.

٣- **عند الأغنام البالغة** : من العلامات المبكرة لعوز عنصر النحاس غياب تموجات(تجعدات) الألياف الصوفية، حيث تفقد هذه الألياف مُرونتها، وتصبح قاسية وسهلة التقصف، وينخفض إنتاج الصوف، ويصبح رديء النوعية، ويتغير لونه تدريجياً من الأسود إلى الرمادي، ولاسيما الصوف حول العينين، ويبدو الحيوان كأنه مزود بنظارات،

وفي الحالات الشديدة يشاهد على الحيوان علامات فقر الدم، والإسهال المعند، والضعف العام.

٤- عند الحملان : يسبب عوز النحاس عند الحملان التي لم تبلغ سن الفطام أي من شهر إلى شهرين حالة مرضية تدعى الهزع (الرنح) الولادي Congenital ataxia، ومن العلامات المرضية ظاهرة تأخر في النمو وتقوس العمود الفقري، والرنح المستوطن عند الحملان ويسير المرض ضمن مرحلتين الأولى تظهر فيها الأعراض المرضية بعد الولادة مباشرة، أو في اليومين الأوليين، أو في الأسبوع الأول بعد الولادة وفيه يبدو الحمَل ضعيفاً وهزيلاً، ولا يقوى على السير، ويسر مترنحاً وغير متوازن، ويشاهد انحناء في قوائمه الخلفية عند المفاصل، والسير المترنح، ثم يسقط على الأرض ولا يمكنه الوقوف إلا أنه يمكنه الزحف على الأماميتين.

أما في المرحلة الثانية فتظهر عند الحملان بعمر/٦- ٧/ أسابيع، ولا يلاحظ عليها الأعراض المرضية بوضوح إلا عندما يجبر الحيوان على السير أو يدفع إلى الأمام، فتمتد الإصابة لتشمل الأماميتين، عندها يأخذ الحمل وضعية الرقود التام على الأرض ولا يقوى على الوقوف ليس بسبب الشلل، بل بسبب زوال مادة النخاعين من الأعصاب، ويزداد معدل ضربات القلب وتصبح غير منتظمة، ويتسارع معدل حركات التنفس، ثم ينفق من الجوع

- الأعراض الإكلينيكية للعوز الثانوي لعنصر النحاس:

تتشابه أعراض النقص الثانوي لعنصر النحاس مع أعراض النقص الأولي إلى حد كبير، تتميز بمايلي :

*- لا يصاحب فقر الدم جميع الحالات، وإن وجد فيكون أقل حدة مما عليه في حالات النقص الأولي، وذلك بسبب وجود نسبة جيدة من عنصر النحاس عند الحيوانات المصابة.

*- تعاني الحيوانات من إسهال معند لا يستجيب للمعالجة التقليدية ولاسيما الأبقار، تتناسب شدته مع كمية الموليبدنيوم المتناولة، وهذا يعني أنه كلّما زاد تناوله من عنصر الموليبدنيوم زادت حدة الإسهال.

يسبب عوز عنصر النحاس الثانوي عند الأبقار ظاهرتين مرضيتين هما:

آ- إسهال الخث Peat scours (Teart)

ب- تأخر نمو(هزال) العجول Unthriftiness (Pine) of calves

آ- **إسهال الخث:** Peat scours (Teart)

تظهر الأعراض بوضوح بعد/٨-١٠/ أيام من بداية الرعي في مراعي تفتقر تربتها لعنصر النحاس وتتضمن الأعراض المرضية:

إسهال مستمر ومعند يتميز بالقوام المائي، وباللون الأسود أو الأصفر المائل للأخضر والذي لا يستجيب للمعالجة التقليدية، ويشاهد ضعف عام وهزال على الرغم من الشهية الجيدة لتناول الغذاء، ويشعر باللمس بخشونة الغطاء الشعري أو الصوفي، وزوال لونه، فيصبح لونه فاتحاً ولاسيما في المنطقة حول العينين فيبدو الحيوان وكأنه وضع له نظّارات.

ب- **تأخر نمو (هزال) العجول** Unthriftiness (Pine) of calves

يسير الحيوان بحركات مترنحة، ولاسيما في القوائم الخلفية، وقد تترافق بعض الحالات بتضخم المفاصل الرسغية يلاحظ الضعف والهزال الشديد، يأخذ الغطاء الشعري اللون الرمادي ولاسيما حول العينين، وفي حالات قليلة يشاهد الإسهال،

ويلاحظ فقر الدم، وينفق الحيوان خلال/٥/أشهر من الإصابة.

- **الصفة التشريحية** : Necropcy

١- تشاهد علامات فقر الدم، والهزال العام على الجثة، كما يلاحظ على سطح الكبد والطحال والكليتين ترسبات كثيرة من الهيموسيدرين Haemosiderin تكسب هذه الأنسجة لوناً قاتماً.

٢- تصبح العظام هشة وقابليتها للكسر سهلة .

٣- يشاهد تجاويف في طبقة الدماغ البيضاء عند الحملان المصابة بانحناء العمود الفقري الولادي الحاد، يترافق بموه في الرأس، وفي الحالات الأقل حدة تبدو أنسجة الدماغ والحبل الشوكي ذات مظهر طبيعي، إلا أن الأثر المرضي لهذا النسيج يتم الكشف عنه بالفحص المجهري، حيث يتبين تهتك في بعض الخلايا العصبية المنتشرة على جانبي النخاع الشوكي وزوال مادة النخاعين منها بشكل متناظر وتظهر بعض الأعراض العصبية كالإرتجاف، والتهيج، وارتعاش جسم الحيوان قبل نفوقه .

- **التشخيص والتشخيص التفريقي:** Diagnosis& Differerntial diagnosis

يتم تشخيص الحالة بالاعتماد على النقاط التالية :

١- استخلاص تاريخ الحالة، وهذا يعني دراسة العلاقة بين الإصابة بهذا المرض والرعي في مراعي ذات تربة رملية، أو تربة كلسية، ونوعية الأعلاف المقدمة إلى الحيوان .

١- مشاهدة الأعراض الإكلينيكية المهمة والمميزة على الحيوان المريض .

٢- ملاحظة التغيرات التي تظهر من خلال الصفة التشريحية، ولاسيما الترسبات الكثيفة من الهيموسيدرين على الكبد، والطحال، والكليتين .

٣- التشخيص المخبري يظهر مايلي :

آ- هبوط ملحوظ في تركيز الخضاب في الدم، ولا سيما في النقص الأولي للنحاس، حيث يهبط تركيزه في الدم إلى /٥-٨/غ/دل مقابل/٨-١٥/غ/دل في الحالات الطبيعية، كما ينخفض عدد الكريات الحمر ليصل إلى /٣/ مليون/مم٣من الدم مقابل/٥-١٠/مليون/مم٣ دم .

ب- يعاير عنصر النحاس في عينة من حليب الأبقار المصابة، فتظهر النتائج انخفاضاً في تركيزه، وتبلغ كميته في عينات الحليب الطبيعية من/٠,٠٥-٠,٢/مغ/ل أما في الحالات المرضية فتنخفض حتى تصل إلى ما دون/٠,٠١-٠,٠٢/مغ/ل في الحليب .

ج- كذلك يتم تدعيم التشخيص الإكلينيكي بمعايرة مستوى عنصر النحاس في الدم، فيسجل انخفاض في تركيزه الطبيعي، حيث يختلف تركيزه الطبيعي في الدم فيكون ما بين/٥٠-١٠٠/مايكروغرام/دل وفقاً لنوع الحيوان وعمره.

ويجب التمييز بين إسهال الخث والأمراض الأخرى التي تترافق بالإسهال وأهمها:

مرض نظير السل Johne,s disease، وداء السالمونيلا، والمرض المخاطي المعقد MDC ، وإصابات الجهاز الهضمي الطفيلية ولاسيما مرض الكوكسيديا عند الأبقار.

كما يجب التمييز بين الهزع الولادي عند الحملان وبين حالة عوز فيتامين E، وبين مرض السقوط والحالات التي

تنفق بشكل مفاجئ، ولاسيما في الإصابة الحادة بالمتورقة الكبدية، أو التسمم الحاد بالرصاص أو بالزرنيخ.
ويجب التمييز بين حالة نقص النحاس الأولي عند العجول وبين الكساح، وبين حالة عوز النحاس وعوز الكوبالت.

- **المعالجة** : Treatment

تعد المعالجة غير مجدية وغير قابلة للشفاء في الحالات المتقدمة والمصحوبة بتنكس في عضلة القلب، أو بتلف شديد في الجهاز العصبي المركزي، أما في المراحل المبكرة من الإصابة فإن المعالجة تطبق كمايلي :

١- إعطاء سلفات النحاس عن طريق الفم بجرعة قدرها/٤/غرام أسبوعياً للبقرة البالغة و/١,٥/غ أسبوعياً للأغنام وذلك بعد إذابتها في كمية مناسبة من الماء على أن تكون المعالجة لمدة/٣-٤/أسابيع متتالية. وقد تستبدل سلفات النحاس بتجريع الحيوانات المريضة بمركب قوامه (سلفات النحاس٩٠ غ، سلفات الكوبالت١٥غ، سلفات الألمنيوم٦٠ غ، ماء نظيف ٤ ليترات) ويعطى من هذا المحلول /١٨٠/مل مرة واحدة أسبوعياً للحيوانات التي يزيد وزنها على/١٠٠/كغ تجريعاً عن طريق الفم على أن يكون هذا التجريع لمدة/٢- ٤/أسابيع متتالية.

ويطبق حقن سلفات النحاس ضمن الوريد في حالات الإصابة الحادة والخطيرة عند الأبقار، ويتم ذلك بإذابة غرام واحد من سلفات النحاس في كمية مناسبة من الماء، وبعد تعقيمها تحقن في الوريد ببطء، ويمكن أن يكرر بعد أسبوع٠

٢- وصف أحد مركبات الحديد مثل سلفات الحديدوز عن طريق الفم أو الحقن العضلي .

٣- إضافة سلفات النحاس إلى عليقة الحيوان بنسبة/١٠/أجزاء سلفات نحاس الى مليون جزءppm من الغذاء عند الأبقار و/٥/ أجزاء/ مليون جزء غذاء عند الأغنام .

٤- يجب وضع مكعبات الأملاح الحاوية على عنصر النحاس في المعالف من أجل أن تلحسها الحيوانات، ومعلوم أن نسبة النحاس في أحجار أو مكعبات الملح أو مزيج الأملاح هي في حدود ٢% بالنسبة للأبقار و٠,٢٥% بالنسبة للأغنام .

- **الوقـــاية** : Prophylaxis

١- وصف جرعات وقائية من سلفات النحاس تقدر بـ/٣٥/مغ مرتين أسبوعياً أو/٧٠/مغ مرة واحدة ولأسابيع عدة متتالية، وتعطى هذه الكمية تجريعاً عن طريق الفم.

٢- وضع الأحجار الملحية في معالف وحظائر الحيوانات .

٣- إعطاء مزيج من العناصر المعدنية أو المتممات العلفية مع الغذاء .

٤- وفي المناطق الرعوية التي تتميز بنقص عنصر النحاس، يضاف/٥/كغ من كبريتات النحاس لكل أربعة ألاف متر مربع من مساحة الأرض، ويجب عدم السماح للحيوانات بالرعي على هذه المساحات من الأرض إلا بعد نزول الأمطار وذوبان كبريتات النحاس في التراب، وذلك تجنباً لحدوث حالات التسمم عند الحيوان.

٣- عوز(نقص) عنصر الحديد

Iron deficiency

- **أهمية عنصر الحديد:**

يسبب نقص الحديد فقر الدم الغذائي Nutritional anaemia عند الحيوانات المجترة، ويتميز إكلينيكياً بشحوب الأغشية المخاطية، وتأخر في النمو عند المواليد، وتأخر في التطور الجنسي.

يوجد هذا العنصر في عضوية الحيوانات بكميات ضئيلة نسبياً، بنسبته ٠,٠٠٥% من وزن الجسم الحي حيث يتراوح مستواه بالدم من/١٠٠-٢٠٠/ميكروغرام/دل في الحالات الطبيعية، ورغم ضآلته فإنه يملك أهمية بيولوجية خاصة حيث يدخل٦٥-٧٠% من حديد الجسم في تكوين ذرة خضاب الدم، كما يختزن نحو ٢٥% منه في الكبد على شكل فيريتتين ليسهم في تكوين الكريات الحمر في نقي العظام.

وتوجد كمية قليلة نسبياً من الحديد في الميوغلوبين العضلي.

كما يدخل الحديد بنسبة ١٠- ١٥% في أنظيمات معينة (سيتوكروم، البيروكسيداز، والكاثالاز) والتي تؤدي دوراً في الاستفادة من الأكسدة وكذلك فإن زيادة درجة الحموضة PH في الأمعاء تساعد على تحلل مركبات الحديد الصعبة الانحلال، ونتيجة لذلك يزداد امتصاص هذا العنصر وتتحسن الاستفادة منه.

- **الإمراضية :** Pathogenesis

يعد عنصر الحديد أحد المكونات الرئيسية والجوهرية لذرة الخضاب الدموي، حيث إنه يحتوي على نحو ٢/١- ٤/٣ مجموع كمية الحديد الذي يوجد في جسم الحيوان أما الجزء الباقي فيوجد في الخضاب العضلي Myoglobin بالإضافة إلى وجود نسبة ضئيلة منه في بعض الإنظيمات النوعية التي تؤدي دوراً في استخدام الأكسجين من قبل الأنسجة.

ووفقاً لما ذكر فإن عوز عنصر الحديد يؤدي إلى :

١- فقر دم ناقص الصباغ الذي يتميز بانخفاض متوسط تركيز الخضاب الكريوي .

٢- فقر الدم بعوز الأكسجين Anemic anoxia ويتطور نتيجة لضعف نشاط لبعض الإنظيمات التي تعمل كوسيط في الاستفادة من الأكسجين من قبل الأنسجة، وبذلك فإن القوة الحاملة للأكسجين في الدم تتناسب مع تركيز الخضاب في الدم، إذ تزداد هذه القوة مع ارتفاع تركيز الخضاب وبالعكس، وبذلك فإن حالة فقر الدم بعوز الأكسجين تعد السبب المباشر في تأخر النمو أو توقفه عند المواليد، وتأخر الإخصاب عند الحيوانات البالغة المصابة بعوز **هذا** العنصر.

- **الأسباب :** Etiology تختلف طبيعة الأسباب تبعاً للعمر، وتقسم إلى أولية وثانوية.

١- عند الحيوانات البالغة:

آ- الأسباب الأولية : Primary agnts

يعد السبب الجوهري في معظم الحالات المرضية الناجمة عن عوز عنصر الحديد سواء النقص النسبي أو المطلق لهذا العنصر، وفيه تكون المواد الغذائية تحتوي على كمية من الحديد لا تكفي حاجة الحيوان لاستمرار نموه، وتزداد الإصابة ضراوة إذا كانت الحيوانات تتغذى على مراعٍ تتصف تربتها بفقر كمية الحديد وقلته فيها.

ب- الأسباب الثانوية :Secodary agnts

وتتضمن جميع الأمراض التي تسبب الضياع المزمن والمديد للدم، ومن هذه الأسباب:
النزيف المزمن المستمر، ويمكن لذلك أن يحدث بسبب الإصابة ببعض الطفيليات المعدية المعوية كالهيمونكس Haemonchusعند المجترات، وطفيليات الأسطونيات Strongylus عند الخيول والإصابة بداء الأكريات Coccidiosis، والإصابة بالقرحة المعدية النازفة .

جميع الأمراض التي تترافق بالبيلة الدموية كالتهاب الكلية والحويضة عند الأبقار، والتهاب المثانة الحاد، والتهاب الكلية الحاد، أو الإصابة بداء التحصي البولي

أيضاً في حالة الإصابة بالأمراض التي تترافق بالبيلة الخضابية بسبب الانحلال الدموي، كما في الإصابة بالطفيليات الدموية كداء الكمثريات والأنابلازما أو الإصابة بداء البيريميات ، أو البيلة الخضابية العصوية أو البيلة الخضابية النفاسية بالإضافة إلى التسمم المزمن بعنصر النحاس.

١- عند الحيوانات حديثة الولادة:

تشاهد مثل هذه الحالة عند الحيوانات حديثة الولادة التي تتغذى على الحليب (محتواه من هذا العنصر قليل) .

وقد تحدث مثل هذه الحالات عند المواليد في سن الفطام والتي تتغذى على بدائل الحليب التي تحتوي على كمية من عنصر الحديد لا تكفي حاجة الحيوان منه، كما أن المخزون والمترسب من الحديد في الكبد يعد قليلاً وغير كاف للإبقاء والمحافظة على عملية تخليق الدم في نقي العظام عند العجول لفترة عمر أقصاها من شهر ونصف إلى شهرين، وفي هذا تكمن خطورة تأخير الفطام عند المواليد.

وهناك بعض العوامل الثانوية التي تحد من الاستفادة من عنصر الحديد ومنها :

*- درجة تأين مركبات الحديد في العليقة، والحالة الصحية للجهاز الهضمي، وبمكونات العليقة غير المتوازنة من نسب الأملاح المعدنية فيها، ولاسيما الكالسيوم ذلك أن زيادة هذا العنصر في الغذاء إنما يسبب تقويض وضعف كفاءة الامتصاص لعنصر الحديد في الأمعاء.

*- إن ارتفاع المركبات الفوسفاتية، والزنك، والنحاس في العليقة تحد من امتصاص الحديد في الأمعاء.

*- الأغذية الحاوية على/٢٥- ٣٠/مغ حديد ذائب/كيلوغرام مادة جافة تؤدي إلى توفير مصادر تصنيع خضاب الدم الكافي للحفاظ على الصحة، أما المستوى الأقل من/١٩/مغ حديد لكل كيلوغرام مادة جافة يكون غير كاف ويجب تزويد المواليد بالحديد.

*- الاحتياج اليومي للحديد خلال الأشهر الأربعة الأولى من عمر العجول هو/٥٠/مغ، بينما يحتوي الحليب المنتج في اليوم على/٢-٤/مغ حديد، لذا يجب تزويد الغذاء بالحديد من مصادر أخرى إذا كان يتغذى على الحليب فقط.

*- الاحتياج اليومي من الحديد للحملان سريعة النمو يتراوح من/٤٠-٧٠/جزء حديد لكل مليون جزء غذاء PPM، ويكون معدل النمو ضعيفاً عند تناول غذاء فيه أقل من/٢٥/جزء .

- **الأعراض الإكلينيكية** : Clinical findings

١- عند الحيوانات البالغة:

تختلف الأعراض عند الحيوانات البالغة عنها في حديثة الولادة، تتظاهر الأعراض الحيوانات البالغة بالضعف والهزال، وتبدو الأغشية المخاطية شاحبة، وتأخر في النشاط الجنسي ينجم عنه مواليد شديدة الضعف، وتفضل الحيوانات المصابة تناول الأعشاب الجافة بدلاً عنها من تناول الأغذية الجيدة، كما شوهدت وهي تتناول الرمال.

٢- عند المواليد :

يلاحظ عند الحيوانات حديثة الولادة تأخر شديد أو توقف في النمو، فيبدو المولود صغير الحجم بالمقارنة مع المواليد الطبيعية، تحدث الإصابة عند الحيوانات بعمر/٧-٨/أسابيع، ويشاهد عليها علامات مرضية تدل على فقر الدم تتضمن ضعف الشهية، وهزالاً تدريجياً بسبب الإسهال الذي من الممكن أن يتوقف تلقائياً، ويكون لون الروث طبيعياً، ويتنفس الحيوان بصعوبة شديدة، مع زيادة واضحة في معدل التنفس وضربات القلب، وتبدو الأغشية المخاطية شاحبة، مع حدوث موه في الرأس، وخزب في القوائم الأمامية تعيش الحيوانات بحالة هزيلة مع ضمور في حليمات اللسان ضموراً واضحاً، ويتغير لون الغطاء الشعري، وقد يحدث النفوق بشكل فجأة .

- **التشخيص** : Diagnosis

عند وضع التشخيص يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار: تاريخ الحالة المرضية، والوقوف على عمر الحيوان، وسن الفطام، ونوع الأغذية المقدمة له وعمر الحيوان، وعلى مشاهدة الأعراض المرضية الأغشية المخاطية الباهتة والإسهال وصعوبة التنفس، والهزال، وإجراء التحاليل المخبرية حيث يلاحظ من نتائجها في حالة العوز الأولي :

*- انخفاض نسبة خضاب الدم من/٥-٨/غ/دل إلى/٤-٥/غ/دل خلال الأيام العشرة الأولى بعد الولادة، مما يؤدي إلى ظهور الدم بقوام مائي وقد فقد قوامه الطبيعي .

*- فحص عينة من الدم، فيكشف عن انخفاض في متوسط تركيز الخضاب الكريوي MCV من ٣٠-٣٦غ/دل إلى نحو/١٥-٢٠غ/دل، ولا يحدث انخفاض في عدد كريات الدم الحمر.

أما في حالة العوز الثانوي فيحدث انخفاض في تركيز الخضاب وفي عدد الكريات الحمر من الحالة الطبيعية/٥-٨/مليون إلى أقل من/٣/مليون/مم٣.

*- ينخفض مستوى تركيز الحديد في الدم عند الأبقار والذي يقدر تركيزه في الحالة الطبيعية/١٧٠/ مايكروغرام/دل فينخفض إلى ما دون/٦٥/مايكروغرام/دل.

- **المعالجة** : Treatment

- يعطى جرعات /٢-٣/غ يومية من كبريتات الحديدوز Ferrous sulphate للأبقار البالغة، وللأغنام /٦٠٠/مغ، وللمواليد من العجول/٧٠/مغ عن طريق الفم يومياً ولمدة أسبوعين.

- ويجب أن يحتوي الغذاء المقدم إلى العجول على/٢٥-٣٠/ مغ من الحديد الذائب لكل كيلوغرام مادة جافة .

- حقن مركب بايروفوسفات الحديد Iron pyrophosphate بجرعة للعجول ب/٣٠٠/مغ، ودكستران الحديد Iron dextran

عند الحيوانات البالغة بجرعة منه بـ/١/غ للأبقار، و/١٠٠/مغ للمواليد من العجول، وبجرعة/١/غ على أن يكرر الحقن الأسبوعي لمدة شهر كامل، وقد يعطى المركب عن طريق الفم بجرعة أكبر، وتقدر بنحو/٠,٥-١/غ وليس له أي تأثير مخرش للقناة الهضمية.

٤- عوز (نقص) عنصر اليود

Iodine defeciency (Goiter)

- أهمية عنصر اليود:

ينجم عن عوز عنصر اليود مرض يدعى بتضخم الغدة الدرقية (الدراق) أو السلعة Hypothyroidism، وقصور في نشاط هذه الغدة الوظيفي، يصيب جميع أنواع الحيوانات، ولاسيما حديثة الولادة منها، أو تلك الآخذة في النمو مثل العجول، والحملان، والأمهار، ويشكل الدراق مرضاً مزمناً غير حماوي غادر، يتميز بانخفاض غير نوعي في مستوى عمليات الاستقلاب والتمثيل الغذائي في العضوية، وفي الطاقة الإنتاجية، الذي يتمثل بنسبة عالية من الإجهاض وولادات مبكرة، ونفوق الأجنة نتيجة لاضطراب وظائف الغدة الدرقية كما يتميز هذا المرض إكلينيكياً بتساقط الشعر والصوف، مما يسبب ظهور الصلع Alopecia، والضعف عند المهور، والحملان، والعجول، بما فيها الرضيعة منها أيضاً بسبب أن المركبات المكونة للدراق تنتقل إليها مع الحليب .

يوجد اليود في جميع أنسجة الجسم بكمية تعادل/٠,٦/مغ/كغ، يكون في الدم عند الأغنام والأبقار مرتبطاً مع البروتين على شكل Thyroglobulin أو Thyroxine بتركيز /٢,٤-٤/مايكروغرام/دل، وبمتوسط /٠,٣/ مايكروغرام/دل، ويتركز وجوده في نسيج الغدة الدرقية تحتوي على٧٠- ٨٠% من مجموع اليود الكلي في العضوية.

ومن وظائفه الحيوية اشتراكه في تكوين هرمون الثايروكسين Thyroxine الذي تفرزه الغدة الدرقية، ويتم تخليق هذا الهرمون من بعض الأحماض الأمينية مثل التايروزين، وفينيل ألانين عند توفر عنصر اليود الذي يشكل نحو أكثر من٦٥% من مكونات هذا الهرمون .

يسهم عنصر اليود في تنشيط عمل بعض الخمائر كالسيتوكروموكسيداز، واكستينوكسيداز والآرجيناز، والأوكسيداز، والفوسفاتاز القلوية، ويسرع انتقال المجموعات الفوسفورية للمركب ATP إلى السكريات الكبدية، ويزيد من نشاط الهيكزوكيناز للعضلات الإرادية، كما يسهم عنصر اليود في تخليق البنية البروتينية للحديد، والكوبالت، والتوتياء والنحاس وغيرها من العناصر النادرة، لذا فهو ضروري كوسيط لتخليق ذرة خضاب الدم والكوبالامين، وينبه اليود عمل الجهاز العصبي الودي، وبهذا يسهم في عمليات الدفاع والتأقلم للعضوية، كذلك يسهم في تنظيم عمليات الأكسدة داخل الخلايا، وينظم عمل الغدد الصم بالإضافة إلى الغدة الدرقية، وينشط عمليات الاستقلاب الغذائي فيزيد من نمو الجسم، والصوف، والشعر.

- **الأسباب** : Etiology

يوجد نوعان من الأسباب: أولية وثانوية :

١- الأسباب الأولية : وهو العوز المطلق من هذا العنصر في العليقة الغذائية المقدمة للحيوانات، حيث تكون حاوية على كمية غير كافية من اليود لسد احتياجات الجسم منه، ولهذا العوز تأثير أشد عند الحيوانات الحوامل، وتكون الأعراض أشد وطأة عندما تتغذى الحيوانات في مناطق تفتقر تربتها وغطاؤها النباتي بهذا العنصر، حيث يقدر الاحتياج اليومي من هذا العنصر/١/مغ لكل/١/كغ من وزن العليقة، ويوجد هذا العنصر بكميات ضئيلة في الأعلاف وتعد الأعلاف البحرية، ومسحوق السمك من المصادر الغذائية الغنية بعنصر اليود بالإضافة إلى ملح الطعام البحري، ومن المعلوم الآن أن هذا المرض يحدث في الأراضي والمناطق التي تنخفض فيها نسبة اليود إلى ٠,٠٠٠١٠% وفي ماء الشرب إلى/١٠/مايكروغرام في الليتر الواحد

٢- الأسباب الثانوية : وفيه تكون المواد الغذائية تحتوي على كمية كافية من عنصر اليود إلا أن وجود بعض العوامل فيها التي تحد من الاستفادة من هذا العنصر يؤدي الى حرمان الحيوان من الجزء الأعظم من هذا العنصر ومن هذه العوامل نذكر :

آ- ارتفاع مستوى تركيز عنصر الكالسيوم في العليقة الغذائية، لأن ذلك يقلل من كفاءة الإمتصاص المعوي لهذا العنصر، وكذلك شرب الماء الكلسي لفترة زمنية طويلة يسبب ظهور الأعراض .

ب- عدم اتزان العليقة بالعناصر الغذائية يسرع في ظهور المرض، مثل نقص فيتامين C ، وبعض العناصر النادرة الأخرى مثل الكوبالت، والمنغنيز، والموليبدينوم .

ج- تغذية الحيوانات على نباتات من العائلة الصليبية كاللفت وفول الصويا وكسبة بذر الكتان الذي يحوي على غليكوزيد Linamarine glucoside ، والملفوف، والشمندر الذي يحتوي على كمية قليلة من السيانيد،

أي غليكوزيد السيانوجين Cyanogenetic glucoside، وإن سمية هذا المركب تتعدل في الكبد وتتحول إلى Thiocyanates & Sulphocyanates وهي المركبات المكونة للدراق ، نظراً لأن لها تأثيراً مثبطاً ومضعفاً في أخذ اليود من قبل الغدة الدرقية .

د- يعتقد بوجود استعداد وراثي لتضخم الغدة الدرقية عند بعض سلالات الأغنام والماعز الشامي والأبقار.

- **الإمراضية :** Pathogenesis

يسبب نقص اليود في العضوية تضخم الدرقية، وانخفاضاً في إنتاج هرمون الثايروكسين المصنع من قبل الغدة الدرقية، وهذا الانخفاض يؤدي إلى تنبيه حاثة الدرقية TSH في الفص الأمامي للغدة النخامية لإفراز كمية كبيرة من هرمون ثايروبروتين Thyroprotein hormone والذي بدوره يؤدي إلى زيادة تنشيط فعالية نسيج الغدة الدرقية لإفراز كمية كبيرة من هرموناتها لمواجهة احتياجات الجسم من هرمون الثايروكسين، ونتيجة لذلك حدث فرط تنسج Hyperplasia في الغدة الدرقية فتتضخم، وتزداد في الحجم جراء زيادة عدد الحويصلات.

- **الأعراض الإكلينيكية** : Clinical findings

١- يُشاهد على الحيوانات المصابة الضعفُ والهزالُ الشديدان، مع تراجع في وزن الجسم وعدم انتظام درجة الحرارة.
٢- يلاحظ عند الحيوانات البالغة انخفاض في إنتاج الحليب .
٣- يكشف عن اضطراب في الدورة التناسلية، الذي يتوضح بغياب الشبق، وفشل في الإخصاب، كما تتكرر الإجهاضات عند الحوامل أو الولادات المبكرة التي ينجم عنها مواليد نافقة أو ضعيفة وهزيلة، وغير قادرة على الاستمرار في الحياة في بعض الحالات، وقد تطول فترة الحمل في بعض الحالات الأخرى، وقد يحدث العقم عند الذكور ولاسيما الكباش والثيران.
٤- يشاهد الصلع بسبب تساقط الشعر أو الصوف بشكل جزئي من أماكن عدة من جلد الحيوان، ويكون سقوط الشعر أحياناً كاملاً فيصاب الحيوان بالصلع الكامل، وقد تشاهد مواليد خالية من الغطاء الشعري منذ الولادة .
٥- تضخم الغدة الدرقية مرات عدة عن حجمها الطبيعي الذي يؤدي إلى ضخامة الرقبة والضغط على الرغامى ما يؤدي إلى ضيق التنفس والاختناق.
٦- تشاهد الغدة الدرقية وهي تنبض نبضاً متزامناً مع النبض الشرياني الطبيعي الذي يمتد للأسفل، وبالإصغاء والجس على الأخدود الوداجي يسمع صوت خرير يدعى بالخرير الدرقي، يعكس فرط التروية الدموية للغدة .
٧- يشاهد تغير في التكوين الجسمي للحيوان يتوضح بتوقف النمو وزيادة طول الجسم، وزيادة طول العظام القحفية والوجهية، وصغر في حجم الضرع، وزيادة نمو وطول الشعر في منطقة الرأس والرقبة، بحيث يظهر الحيوان وكأن له لبدة.
٨- ومن العلامات المميزة عند الخيل أن المهر يولد في غاية الضعف، ولا يستطيع الوقوف وحده من دون مساعدة ولا يستطيع الرضاعة، ويشاهد انثناء المفاصل السفلية من القوائم الأمامية، وانبساط مفرط للأجزاء السفلى من القائمتين الخلفيتين.

- **التشخيص** : Diagnosis

*- دراسة تاريخ الحالة، والمرعى، وماء الشرب، والعلائق المقدمة، وتقصي العامل الوراثي.
*- ملاحظة الأعراض الإكلينيكية المهمة .
*- عند مشاهدة أعراض المرض يجب البحث عن أعراضه عند الإنسان في المنطقة نفسها .
- إجراء فحص نسيجي للغدة الدرقية من الحيوانات النافقة (تضخم) .
- التحليل المخبري للأعلاف والماء لتحديد مستوى اليود بها وكذلك في الدم ونسيج الغدة الدرقية حيث ينخفض مستوى اليود في الدم والكبد عن مستواه الطبيعي، وفي المناطق التي تحتوي على مراعي جيدة، يحتوي ليتر الحليب البقري نحو/٦٠- ٨٠/مايكروغرام يود .

- **المعالجة والوقاية** : Treatment & Prophylaxis

١- حقن/٢/مغ من أيودات البوتاسيوم أو الصوديوم لكل/١/كغ يومياً من وزن جسم الحيوان المريض، ويمكن إعطاء الأبقار المصابة /٦-١٠/غ من يوديد البوتاسيوم بعد إذابتها في الماء عن طريق الفم ولمدة أسبوع فقط.
٢- يعطى/٢٧٠/مغ من أيوديت البوتاسيوم عن طريق الفم في الشهر الرابع والخامس من الحمل، من أجل وقاية الأجنة أو توضع مكعبات من الأملاح التي تحوي على اليود بنسبة ١: ٣٥٠٠ (جزء واحد من يوديد البوتاسيوم إلى ٣٥٠٠جزء من

مزيج الأملاح) .

٣- وفي المناطق التي يستوطن فيها المرض نتيجة نقص اليود في الماء والغذاء، يضاف اليود إلى ملح الطعام بجرعات مضبوطة لتجنب خطر التسمم باليود. كما يمكن عند الأبقار والخيل دهن جزء من المناطق الخالية من الشعر بمقدار ملعقة ونصف من صبغة اليود مرة واحدة في الأسبوع خلال الأشهر الثلاثة التي تسبق الولادة.

٤- يجب الانتباه إلى أن إعطاء مركبات اليود بجرعات كبيرة أو غير مضبوطة تسبب تسمم الحيوان باليود

٥- يجب وصف إحدى مصادر فيتامين A حقناً في العضل يومياً ولأيام عدة، وبجرعة /٤٤٠/وحدة/كغ من وزن الحيوان الحي، كما يمكن إعطاء هذه المصادر عن طريق الفم. وتتجلى فائدة هذا الفيتامين بمساعدته في تجديد أنسجة الغدة الدرقية الظهارية، ذلك أن عوز هذا الفيتامين يؤدي إلى ضمور هذه الخلايا ومن ثم إلى عدم قيام هذه الغدة بوظائفها الفيزيولوجية .

٥- عوز (نقص) عنصر التوتياء

Zinc deficiency (Parakeratosis)

- **أهمية عنصر التوتياء:**

يسبب عوز عنصر التوتياء مرضاً جلدياً مزمناً غير التهابي، يؤثر تأثيراً كبيراً في بشرة الجلد يدعى نظير التقرن الغذائي parakeratosis Nutitional، يتميز بعدم اكتمال عملية التقرن لخلايا الجلد الظهارية، أما إكلينيكياً فيتظاهر بالتكاثر القشري وحدوث تشققات جلدية مع زيادة في سماكته، وسقوط الشعر أو الصوف من مناطق مختلفة على سطح الجلد، وتعد الإصابة بهذا المرض نادرة الحدوث ولاسيما عند الحيوانات التي تتغذى على النباتات الرعوية نظراً لتوفر هذا العنصر فيها، وينتشر هذا المرض بين قطعان الأبقار والأغنام، والماعز في مناطق كثيرة من العالم .

يوجد عنصر التوتياء في جميع أنسجة العضوية بتركيز بنحو/٢٠/مغ/كغ من الوزن الحي، ويتركز الجزء الأعظمي منه في الجلد، والشعر، والصوف، ويختزن الفائض منه في العظام أكثر مما يختزن في الكبد.

وتجدر الإشارة إلى أن كمية الزنك في المرعى والغذاء الطبيعي تتراوح عادة بين/٩٠-١٠٠/جزء زنك/مليون جزء من الغذاء (90.-100 ppm) ومن وظائفه :

١- يدخل في تركيب معظم الإنزيمات مثل كربونيك أنهيدريز Carbonic anhydrase الذي يوجد في الكريات الدموية الحمر ويساعد في التخلص من غاز CO_2، والإنزيمات التي تسهم في تخلق البروتينات.

٢- إن ارتفاع تركيز عنصر التوتياء في البانكرياس والغدة النخامية والغدد الجنسية يدل على مشاركة هذا العنصر في نشاط وعمل الغدد الصم، وكذلك فالعلاقة وثيقة بين هرمون الأنسولين وعنصر التوتياء، إذ إن الأنسولين المفرز في العضوية يحتوي دائماً على هذا العنصر بنسبة تتراوح ٠,١٥٣-٠,٧٤%، ولا يعتبر عنصر التوتياء من مكونات الأنسولين لأن مستحضرات الأنسولين غير الحاوية على التوتياء تملك التأثير العلاجي والاستقلابي نفسه الذي يؤديه الأنسولين الحاوي على هذا العنصر .

للتوتياء دوراً مهماً في المحافظة على نضارة وحيوية ومُرونة الغطاء الجلدي، وينشط عملية تجدد الأغشية الظهارية، والتئام الجروح .

٤- يدخل في بناء البروتينات، ويسهم في انقسام الخلايا، الأمر الذي يفسر ضعف المقاومة الطبيعية للحيوان نحو الأمراض الخمجية في حال عوزه.

٥- يعد عنصر التوتياء ضرورياً لعمل غدة البانكرياس وتكوين الأنسولين، وشبكية العين، والقنوات الجامعة للسائل المنوي وله تأثير في الغدد الجنسية وتكوين النطاف، كما أن إفرازات غدة البروستات تحتوي على عنصر التوتياء.
٦- يساعد التوتياء في امتصاص الكربوهيدرات في الأمعاء، وفي استقلاب البروتينات، والدهون والفيتامينات.

- **قابلية الإصابة :** Susceptibility

يصيب هذا المرض الأبقار، والأغنام، والماعز، إلا أن نِسَبه تكون أعلى عند المواليد العجول والحملان، التي هي في طور النمو السريع، ولاسيما في الفترة التي تلي مرحلة الفطام مباشرة، حيث تتميز هذه الفترة بأنها أسرع فترة نمو لتلك الحيوانات، وتبلغ الإصابة ذروتها عند العجول بعمر /٣-٥/أشهر.

- **الأسباب :** Etiology

توجد أسباب أولية وثانوية لنقص عنصر التوتياء في العضوية :

*- **الأسباب الأولية :** وتتضمن احتواء المواد الغذائية على كمية غير كافية من التوتياء لسد حاجة الحيوان منه، وقد لوحظ أن التغذية على العلائق الجافة والحاوية على محرضات النمو تؤثر في حدوث المرض أكثر من الأغذية الرطبة، وعليه فإن التغذية على المراعي المكتملة النمو تعد عاملاً وقائياً وعلاجياً لهذا المرض.

كما تبين أن هناك سلالات معينة من الأبقار تتعرض للإصابة بعوز عنصر التوتياء، ويعتقد أن السبب في ذلك هو العامل الوراثي الذي يتمثل باضطراب امتصاصه من الأمعاء.

*- **الأسباب الثانوية:** توجد عوامل عدة تؤدي دوراً مهماً في حدوث عوز عنصر التوتياء وهي :

١- انخفاض تركيز الحموض الدسمة غير المشبعة في الأغذية :

يشكل نقص تركيز الحموض الدسمة غير المشبعة في الأغذية العامل الرئيسي في نشوء نظير التقرن الغذائي، نظراً لأن وجود تلك الحموض ولاسيما حمض زيت الكتان Linoleic acid الذي يتوفر بكمية وافية في طحين بذر الكتان، وفول الصويا والذي يعد وجوده من العوامل الضرورية للحفاظ على سير العمليات الإستقلابية الطبيعية في نسج الجلد، والتي تسهم في المحافظة على ليونة ومرونة الجلد، وتحميه من الجفاف، وهي الحموض التي لها القدرة على اختراق وتخلخل أنسجة الجلد بسبب قوامها الزيتي، ومن ثم تحد من التبخر وفقدان الرطوبة من الجلد.

٢- فرط تناول عنصر الكالسيوم مع الغذاء:

إن تناول كميات مفرطة من الكالسيوم مع الغذاء تقدر ١- ١.٥% من الغذاء إنما يشكل عاملَ خطورةٍ في حدوث

المرض وذلك بسبب تأثير الكالسيوم في هضم الدهون الأساسية المتناولة مع الغذاء، حيث إن فرط الكالسيوم يختزل هضم هذه الدهون، ومن ثم يؤثر سلباً في مرونة الجلد.

٣- العوز النسبي لعنصر التوتياء في الغذاء:

يرتبط دور عنصر الزنك في حدوث هذا المرض بحقيقة أن جزيء الكربون في الحموض الدسمة غير المشبعة الذي يرتبط عادة بجزيء واحد أو اثنين أو ثلاثة من الهيدروجين لا يشق طريقه إلى الجلد للحفاظ على مرونته إلا إذا ارتبط مع جزيء من الزنك واتحد معه.

٤- عوز عنصر النحاس في العليقة :

يوجد تداخل قوي في عملية الامتصاص لعناصر النحاس والحديد، ويعد عوز عنصر النحاس في العليقة عاملاً من عوامل الخطورة في حدوث المرض، ذلك أن ارتفاع نسبة النحاس تقلل من الاحتياج للزنك، وعدم وجود الزنك يستعاض عنه نسبياً بعنصر النحاس، وهذا يعني أن جزيء الكربون في الأحماض الدهنية غير المشبعة قد يرتبط مع جزيء من عنصر النحاس في حال عدم وجود عنصر التوتياء، ومن ثم لا يصل إلى الجلد فيفقد مرونته، كما أن زيادة تركيز عنصر الكبريت في العليقة يزيد من احتياج الأبقار لهذا العنصر، ويزيد تأثير عوز الزنك خطورة عندما ترتفع درجة الـPH للتربة، PH 6,5 > يترافق ذلك مع ارتفاع تركيز الآزوت والفوسفور في التربة نتيجة للتسميد.

- الأعراض الإكلينيكية : Clinical findings

١- عند الأبقار والعجول : تبدأ الأعراض بظهور دوائر محددة من الطفح الجلدي الأحمر أي الحمامي Erythema، تتحول بعد ذلك إلى حطاطات Papules ذات قطر يتراوح بين /٣-٥/مم، ثم تغطى هذه الحطاطات بعد فترة قصيرة بقشور رقيقة Scales تتجمع مع بعضها مكونة قشرة سميكة ثم تظهر تشققات ضمن هذه القشور، وتزداد في سماكتها لتصل إلى ما بين/٥-٧/مم، وتبدو هذه القشور سهلة التفتت Crumbly وأكثر ما تلاحظ هذه الآفات على المخطم، وعلى فتحة الحياء والشرج، وينتشر إلى الرأس وقاعدة الذيل، ومؤخرة القوائم، والركبة والرقبة، ويبدي الحيوان المصاب رغبة بحك وفرك هذه الآفات، وعلى كيس الصفن عند الذكور، وفوق الأظلاف.

يشاهد تساقط الغطاء الشعري، وتحرشف وتجعد الجلد وزيادة قساوته، وحدوث حالات الصلع Alopecia بنسبة ٤٠% من الحالات .

تسوء حالة الحيوان الصحية، وفي الحالات الشديدة يغطي التحرشف Parakeratosis نصف مساحة الجلد تقريباً كما يشاهد تورمات طرية القوام في هذه المناطق قد تؤدي إلى صعوبة في السير، ويلاحظ تأخر في عملية التئام الجروح السطحية، وفي الفم يشاهد تقرحات على الحنك، ونزيف حول الأسنان .

أما عند العجول فيلاحظ تأخر في النمو بسبب سوء التغذية، واحمرار الجلد في منطقة البطن، يتبع ذلك ظهور طفح جلدي، وآثار جروح يتأخر التئامها، وضعف في المقاومة الطبيعية، وخشونة في الجلد، والتهاب الفم والأنف، وظهور تورمات استسقائية على القوائم، يلاحظ تشققات على الجلد، وصريف الأسنان، وزيادة إفراز اللعاب، وتقوس القوائم الخلفية، وضعف العظام، وسهولة كسرها مع تراجع تدريجي في وزن الحيوان.

٢- عند الأغنام : *- يلاحظ تساقط الصوف تلقائياً، وتحرشف في الغطاء الجلدي، وظهور تجعدات جلدية سميكة، ولاسيما على الصفن، وحول الأظلاف، وحول العينين والمنخرين، وقد يحدث سقوط للأظلاف في بعض الحالات وتضخم في منطقة العرقوب.

*- يلاحظ عند الأغنام ظاهرة أكل الصوفWool eating التي ينجم عنها خسائر اقتصادية كبيرة بسبب حجم الصلع

*- يلاحظ عند الحيوانات غياب الشبق، وضعف الرغبة الجنسية بسبب ضعف نمو المناسل عند الذكور والإناث.

*- فقدان الشهية مع انحراف في الذوق، وتأكل النعاج فراشها، وإلعاب Salivation .

*- يلاحظ عند الحملان تأخر في النمو، وحالات فقر الدم، وتجعد في الغطاء الجلدي، وزيادة سماكته .

أما الأعراض عند الماعز فهي مشابهة للأعراض عند الأغنام.

- **التشخيص والتشخيص التفريقي:** Diagnosis& Differerntial diagnosis

يعتمد التشخيص في مثل هذه الحالات على:

آ- استخلاص تاريخ الحالة، من حيث مراحل نمو الحيوانات السريع، ونموذج التغذية، وزيادة الكالسيوم في العليقة.

ب- الأعراض الإكلينيكية الظاهرة على الحيوان مثل تشققات الجلد، وزيادة سماكته، وسقوط الشعر أو الصوف .

- إجراء التشخيص المخبري بغية تحليل الدم للكشف على مستوى تركيز عنصر التوتياء في المصل، حيث ينخفض مستواه إلى أقل من/٥٠-٢٥/مايكروغرام/دل عن التركيز الطبيعية الذي يشكل/٨٠-١٢٠/مايكروغرام/دل .

- إجراء فحص نسيجي لعينة من خزعة من الجلد المصاب' فيظهر عدم اكتمال التقرن، إضافة إلى زيادة ملحوظة في سماكة طبقة البشرة.

- يجب التفريق بين تحرشف الجلد والأمراض المشابهة التالية : التهاب الجلد، والأكزيما، والجرب وذلك على أساس الأعراض المميزة لكل مرض ولا سيما الجرب الذي يمكن استبعاده نتيجة الفحص المجهري ووجود الحكة .

- **المعالجة:** Treatment

*- إعطاء كبريتات التوتياء للأبقار بمقدار/٣٠٠/مغ بعد إذابتها بالماء عن طريق الفم يومياً ولمدة/٢-٣/أسابيع، ويمكن في الحالات الحادة استبدال التجريع الفموي بالحقن العضلي من سلفات الزنك وذلك بإذابة/١/غ من كبريتات التوتياء في كمية مناسبة من الماء، ويرشح المحلول ويعقم، ثم يحقن ضمن العضل أسبوعياً ولمدة/٢-٣/أسابيع.

*- إضافة سلفات التوتياء بمقدار/١٠٠/مغ لكل كيلوغرام واحد من المادة العلفية الجافة مع أخذ نسبة الكالسيوم والفوسفور في العليقة بعين الاعتبار، بحيث لاتزيد نسبة الكالسيوم في العليقة في طور النمو على 0,5% لأن زيادة عنصر الكالسيوم يزيد من وضوح الأعراض، أما نقص الكالسيوم وزيادة الفوسفورفإنهما يخففان من شدة الأعراض المرضية، أو أن يضاف الزنك إلى العليقة بنسبة/٢٠٠/جزءاً من سلفات الزنك/مليون جزء من الغذاء (200 ppm)، أما من أجل الوقاية فيكفي إضافة/٥٠/جزءاً من سلفات الزنك/مليون جزء من الغذاء (50ppm)

*- تتم معالجة آفات الجلد موضعياً بدهن مناطق الإصابة بمرهم اكسيد الزنك بنسبة ١٠%.

٦- عوز(نقص) عنصر السيلينيوم

Selenium deficiency

- **أهمية عوز عنصر السيلينيوم:**

يشكل عنصر السيلينيوم أحد العناصر النادرة الأساسية في غذاء الحيوان، نظراً لأنه يؤدي دوراً في عملية الاستقلاب ضمن الخلية، كما يقوم بالمشاركة مع الفيتامين E على حماية الأغشية الخلوية من التأثير السمي لبعض فوق الأكاسيد peroxidaseالدهنية، وهذا يدل على أن عنصر السيلينيوم مع الفيتامين E يبديان تأثيراً مضاداً للأكسدة، إلا أن تأثير الفيتامين E بوصفه ليس كمضاد قوي للأكسدة، بل هو عامل يحد من تحول الأحماض الدهنية غير المشبعة إلى فوق أكاسيد دهنية، ويشكل احتياج العضوية من هذا العنصر مقداراً بسيطاً وتركيزه ضمن العضوية ضئيل جداً، و مع هذا فإن الكشف عن هذا العنصر في الدم يعد اختباراً تشخيصياً بسيطاً وموثوقاً، وتعد التربة فقيرة بهذا العنصر بصورة طبيعية، الأمر الذي يجعله متوفراً في الغطاء النباتي لتلك المراعي التي تتغذي عليها الحيوانات محدوداً، وإن عوزه يقيّم على أنه مشكلة مهمة، ولافتة للنظر، ومنتشرة في كثير من بقاع العالم، غير أن هناك عوامل عدة من شأنها أن تحد من توفر عنصر السيلينيوم في التربة ومن ثم في النباتات الرعوية، ومن أهم هذه العوامل:

درجة الـPH للتربة، فارتفاع القلوية إنما يساعد على امتصاص سيلينيوم من قبل النباتات والعكس العكس.

ارتفاع تركيز عنصر الكبريت في التربة يقلّل من امتصاص السيلينيوم من قبل النباتات.

مواسم الأمطار الغزيرة، ولاسيما في فصل الربيع، ذلك أن هطول الأمطار بكميات كبيرة، وبصورة متوالية إنما يخفض من كمية هذا العنصر الذي تستفيد منه النباتات.

تختلف قدرة النباتات على امتصاص السيلينيوم من التربة اختلافاً كبيراً وفقاً لطبيعة هذه النباتات، فمثلاً تتصف الحشائش والنباتات الرعوية بقابلية كبيرة لامتصاص السيلينيوم من التربة، على عكس الخضراوات التي تعد قابليتها في هذا المجال ضعيفة بالمقارنة من النباتات الرعوية.

يؤدي عنصر السيلينيوم دوراً مهماً في العضوية فهو يقوم بدور تنظيمي للفيتامين E ، حيث يسرع من انتقال وتحريك هذا الفيتامين في حال احتياج العضوية السريع له، ويتجلى الدور الكيميائي لهذا العنصر في أنه يدخل مباشرة كأحد مكونات إنظيم الجلوتاثيون بير أوكسداز Glutathione peroxidase enzyme (GSH-PX) ، ذلك أن نشاط هذا الإنظيم ضمن الكريات الدموية الحمر يرتبط إيجاباً مع مستوى تركيز عنصر السيلينيوم في الدم عند حيوانات المزرعة، لذا فهو يساعد بصورة مفيدة في تشخيص عوز السيلينيوم، وفي تحديد حالة هذا العنصر في النسج، كما يدخل السيلينيوم في تركيب هرمونات الدرق Thyroid gland hormones، وإن إنظيم الجلوتاثيون بيرأوكسداز Glutathione enzyme (GSH-PX) peroxidase يؤدي دوراً مهماً في حماية خلايا الجسم من التنكس والنخر، نظراً لأنه يقوم بتحطيم العوامل المؤكسدة مثل فوق أكسيد الهايدروجين، وفوق أكسيد الدهن Lipid peroxides والتي تعمل على الفقدان غير العكوس لطبيعة بروتينات الخلايا الأساسية مسببة بذلك التنكس والنخر في الخلايا.

وتجدر الإشارة إلى أن تخليق إنظيم الجلوتاثيون بير أوكسداز في العضوية ينجز من خلال الأحماض الأمينية التي تحوي على عنصر الكبريت ومن أهم الأمراض التي يسببها عوز عنصر السيلينيوم مع الفيتامين E هي:

١- **عند الأبقار:** الحثل العضلي الغذائي المستوطن ، واحتباس المشيمة ، وانخفاض المقاومة لالتهاب الضرع

٢- **عند الخيل:** الحثل العضلي الغذائي nutritional muscular dystrophy

٣- **عند الأغنام:** الحثل العضلي الغذائي المستوطن، والقصور التناسلي والتأخر في النمو وشذوذات نقي العظام

الحثل العضلي الغذائي Nutritional muscular dystrophy

- **تعريفه :** Definition

هو مرض غذائي حاد أو تحت (دون) حاد يعرف أيضاً بالإعتلال العضلي الغذائي Nutritional myopathy، يصيب معظم أنواع المواليد (الحيوانات حديثة الولادة)، الآخذة بالنمو، والعجول سريعة النمو أيضاً بعمر/٢-٤/أشهر فيسبب لديها مرض العضلة البيضاء White muscule disease ، الذي يدعى أيضاً بالحثل(السغل) العضلي الغذائي الولادي Congenital nutritional muscular dystrophy الذي يصيب الحملان والجدايا بعمر/١-٣/أسابيع، إذ يسبب عندها ما يدعى بمرض تخشب أوتصلب الحملان Stiff-lamb disease، ويصيب الأمهار إلا أنه بشكل نادر، وحثل في العضلات Muscular dystrophy الهيكلية والقلب، الذي يتميز بتنكس زجاجي Hyaline degeneration في بنيتها، مصحوب باضطراب في استقلاب وتمثيل المواد الغذائية(الغذيات Nutrients). ويوجد شكل آخر لهذا المرض يدعى الحثل العضلي الحاد أو المزمن المستوطن or chronic enzootic nutritional muscular dystrophy Acute، يصيب المواليد، وهو قليل الإنتشار عند المواليد والحيوانات الآخذة بالنمو. ويمكن تقسيم المرض إلى :

١- الحثل العضلي الغذائي الولادي Congenital nutritional muscular dystrophy

٢- الحثل العضلي الغذائي المستوطن Enzootic nutritional muscular dystrophy

ويصنف وفقاً لسيره الإكلينيكي إلى:

آ- الحثل العضلي المستوطن الحاد Acute nutritional muscular dystrophy

ب- الحثل العضلي المستوطن تحت الحاد Subacute enzootic muscular dystrophy

- **الأسباب :** Etiology

يصيب المرض الأجنة قبل الولادة، كما يصيب المواليد بعد الولادة بأيام أوأسابيع.

ومن الأسباب الهامة :

*- تغذية الإناث الحوامل ولاسيما في المرحلة الثانية من الحمل وحتى الولادة على عليقة فقيرة بعنصر السيلينيوم وبفيتامين **E**، أو إطلاقها في مراعٍ تربتها ذات غطاء نباتي جاف غير أخضر، لأن القش والتبن سيء النوعية من الأعلاف الفقيرة بفيتامين **E**، إذ ينعكس ذلك على المولود مباشرة بعد الولادة من خلال رضاعته حليباً من أمهات تعاني من عوز هذا العنصر، ويبدو ذلك أكثر وضوحاً على الجدايا، نظراً لاحتياجها المرتفع من هذا الفيتامين بالمقارنة مع الأنواع الأخرى من المواليد، وقد تحدث جائحة ونسبة نفوق مرتفعة بين الجدايا منذ الأيام الأولى من الولادة وحتى عمر/٣/أشهر بسبب إصابتها بهذا المرض، ذلك أن الإناث الحوامل التي تعاني من عوز هذا الفيتامين تلد صغاراً مصابة بالمرض، وإن عنصر السيلينيوم يساعد في تنظيم مستوى فيتامين E ويحسن من عملية الأكسدة في العضوية بدخوله في تركيب إنظيم

Glutathione peroxidase enzyme (GSH-PX) الذي يتم تركيبه من الأحماض الأمينية التي تحتوي على عنصر الكبريت؛ وإن زيادة تركيز عنصر الكبريت تحد من امتصاص السيلينيوم، نظراً لوجود تنافس في امتصاصهما سواء في عضوية الحيوان أو في النبات.

*- إن قلوية التربة مع محتوى طبيعي من عنصر الكبريت تؤثر تأثيراً إيجابياً في امتصاص السيلينيوم من قبل النباتات التي تتناولها الحيوانات وتتغذى عليها، وعلى النقيض فإن حموضة التربة تجعلها فقيرة بالسيلينيوم، وإن انخفاض درجة الـ PH يثبط تمثيل هذا العنصر في النباتات.

*- يؤثر الفصل السنوي والظروف الجوية السائدة تأثيراً سلبياً في مستوى السيلينيوم في التربة، إذ ينخفض في فصل الربيع والشتاء وفي فصل الأمطار الغزيرة. وكذلك فإن تسميد الأرض بكمية زائدة من سوبر فوسفات يؤخر امتصاص هذا العنصر من قبل النباتات التي تتناولها الحيوانات.

*- يعد اضطراب النسبة فيما بين فيتامين E وعنصر السيلينيوم عاملَ خطورةٍ في حدوث المرضوقد حدثت الإصابة عندما كان مستوى عنصر السيلينيوم طبيعياً، ومستوى فيتامين E منخفضاً، كما حدث العكس أيضاً.

- **الإمراضية** : Pathogeneses

ليس من الممكن دراسة تأثيرات فيتامين E وعنصر السيلينيوم في آلية حدوث المرض كل على حده، نظراً لتماثلهما وتآزرهما في الوظائف الاستقلابية كمضادات للأكسدة، وإن عوز أي منهما يبدي إمراضية مماثلة لعوز الآخر.

يعد السيلينيوم العنصر الكيميائي الحيوي الذي يدخل ضمن تركيب الإنظيم (GSH-PX) enzyme Glutathione peroxidase، وإن نشاط هذا الإنظيم مرتبط إيجاباً مع تركيز هذا العنصر في الدم عند الأبقار والأغنام، والخيل، ويساعد الإنظيم المذكور في حماية الأغشية الخلوية، والعضيات التي تحوي على الدهون ولاسيما المشبعة منها من التأذي جراء عملية فوق الأكسدة Peroxidation، وذلك من خلال تثبيط أو تحطيم فوق الأكاسيد Peroxides داخلية المنشأ التي تعمل بالارتباط مع فيتامين E بغية المحافظة على سلامة هذه الأغشية. كما يفيد في تقويم تركيز هذا العنصر في الدم، كما أن السيلينيوم يدخل في تركيب هرمون غدة الدرق .Thyroide H ، ولعنصر السيلينيوم وظائف مهمة في تسهيل عملية استقلاب بعض العقاقير الدوائية، وتبديل وتعديل بعض المركبات الغريبة عن العضوية Xenobiotics إلى جانب السموم المعدنية كالزرنيخ، والزئبق، والرصاص، والنحاس، والفضة، والكادميوم، وتوجد علاقة إيجابية بين عنصر السيلينيوم والفيتامين E والأحماض الأمينية التي تحوي على عنصر الكبريت في الوقاية من بعض الأمراض التي تنجم عن عوز هذه العناصر، أما الفيتامين E فهو عنصر مضاد للألكسدة

يؤدي فيتامين E مع عنصر السيلينيوم دوراً مهماً في المحافظة على الأغشية الخلوية التي تدخل في بنيتها الدهون من خلال تثبيط عملية أكسدة الدهون، ولاسيما الأغشية الغنية بالدهون غير المشبعة، حيث إن المستويات العالية من هذه الدهون تزيد من احتياج فيتامين E ولاسيما إذا كان عنصر السيلينيوم في العليقة الغذائية غير كاف، فتحدث أكسدة للنسج، مما يفضي إلى حدوث تنكس ونخر في الخلايا. ويشكل فيتامين E عاملاً وقائياً لمنع تنكس وضمور العضلات المخططة، كما يمنع تشكل خميرة الفوسفوليبداز على سطح الخلايا، حيث أن هذه الخميرة تؤثر تأثيراً سلبياً في عمليات التمثيل والنشاط الحيوي في العضوية، كما أن هذا الفيتامين يحول دون إصابة الكبد بالتنكس النخري الذي ينجم عنه

قصور في تكوين الأحماض الأمينية التي تحوي على عنصر الكبريت بالإضافة إلى عنصر السيلينيوم والذي يتركب منه إنظيم Glutathione Peroxidase Enzyme (GSH-PX) الذي يؤدي دوراً في حماية أغشية خلايا الجسم والعضيات من أذيات الأكسدة والتنكس، وفي وقاية الخلايا العضلية المخططة من النخر، وكذلك من التفكك غير العكوس لبروتينات الخلايا بسبب أنه عامل مضاد للأكسدة من خلال تحطيمه لعوامل الأكسدة مثل فوق أكسيد الهيدروجين، وأكسدة الدهون الزائدة Lipid Peroxide، كما أن هذا الإنظيم من خلال ارتباطه بعنصر السيلينيوم يقوم بتعديل سمية الدهون الزائدة، ويقوم بإرجاعها إلى Lipid Hydroperoxide.

- الأعراض الإكلينيكية : Clinical findings

آ- الحثل العضلي الغذائي الولادي Congenital nutritional muscular dystrophy

وهو الشكل ذو العلاقة مع تغدية الأمات الحوامل على علائق فقيرة بعنصر السيلينيوم، ويصيب هذا الشكل من المرض الأجنة، والمواليد من العجول، والحملان، والجدايا التي بلغت من العمر بضعة أيام وبمعدل/١-٣/أسابيع غير أنه نادر الوقوع بسبب أن السيلينيوم يعبر من خلال المشيمة بسهولة، وقد سجلت بعض الحالات التي ظهر فيها المرض بعد الولادة بفترة/٢-٣/أيام بسبب أن الحيوانات حديثة الولادة تولد طبيعياً بمخزون كبدي ضئيل من فيتامين E والسيلينيوم، وسرعان ما يستهلك هذا المخزون إذا ما تغذت على حليب يفتقر إلى هذين العنصرين، ويتناسب وضوح الأعراض على الحيوان المصاب مع درجة تنكس الألياف العضلية المستعرضة وعضلة القلب وعضلات التنفس، وطبيعة التغيرات المرضية المرافقة في الجهاز التنفسي، إذ إنه من الشائع مصادفة هذا المرض بشكله الحاد عند العجول بنسبة أعلى من الحملان والجدايا، والشكل تحت الحاد الذي يصيب الحملان والجدايا بنسبة أعلى من العجول

ب- الحثل العضلي المستوطن الحاد Acute enzootic muscular dystrophy

وهو الشكل الأكثر شيوعاً بين العجول فيسبب لديها ما يدعى بمرض العضلة البيضاء White muscule disease وهو قليل الوقوع عند الحملان ويسبب لديها ما يدعى بمرض تصلب الحملان Stiff-lamb disease. وهو الشكل ذو

العلاقة مع مستوى تركيز عنصر السيلينيوم في تربة المراعي التي تتغذي عليها الأمات الحوامل.

يحدث النفوق المفاجئ في بعض الحالات الحادة من دون ظهور أي أعراض منذرة أو دالة تشير إلى المرض ومن المعتاد مشاهدة الخمود Collapse، والقصور التنفسي(زلة تنفسية) الحاد وذلك لتأذي عضلات الحجاب الحاجز وعضلات ما بين الأضلاع (العضلات الوربية) وإصابتها بالتنكس، والسيلان الأنفي الرغوي والمدمى أحياناً، إلى جانب تطور القصور القلبي الحاد فيكشف بالإصغاء عن زيادة معدل ضربات القلب حيث تبلغ/١٥٠-٢٠٠/د، وتصبح غير منتظمة.

تبدأ الأعراض الإكلينيكية بسير متماسك أو متصلب مع عرج وترنح في الخطوات، ويبدو تقوس الظهر واضحاً بسبب تصلب القوائم، ويظهر ارتجاف عضلي نتيجة شعور الحيوان بألم شديد، ثم لا يلبث أن يسقط على الأرض بسبب الإنهاك وارتخاء مفصل الركبة، أو بسبب حدوث شلل في القوائم، فيستلقي على منطقة القص لفترة قصيرة ثم يضطجع على الجانب، ولا يستطيع الوقوف أو تصحيح وضعيته رغم المساعدة، ويزحف من مكان إلى آخر(الحملان الرخوة) ويزداد احتياج الحيوان للماء(عطش)، والحيوان يستطيع البلع إلا إذا كان اللسان مصاباً، يظهر عليه الضعف والهزال، لأنه لا

يستطيع الوقوف من أجل الرضاعة أو تناول الغذاء، ويبقى المنعكس العصبي ومنعكس العيون طبيعياً، يكشف عن تسارع القلب/١٥٠-٢٠٠/ضربة/د، ولانظمية في ضرباته، كما يزداد معدل التنفس/٦٠-٧٢/د، الحرارة طبيعية او مرتفعة قليلاً، ويحدث النفوق خلال /٦-١٢/سا في مستهل ظهور الأعراض رغم تقديم المعالجة، وقد يأخذ المرض الشكل الوبائي ليظهر بنسبة ١٥% بين الحيوانات المهيئة للإصابة وتبلغ نسبة النفوق نحو ١٠٠%.

ج- **الحثل العضلي المستوطن تحت(دون) الحاد** Subacute enzootic muscular dystrophy

وهو الشكل الأكثر شيوعاً بين الحملان فيسبب لديها ما يدعى مرض تصلب الحملان وبنسبة أقل عند العجول النامية فيسبب لديها ما يدعى بمرض العضلة البيضاء كما هو الحال في الشكل الحاد، ومن الأعراض التي تشاهد وقوف الحملان والجدايا على رؤوس الأظلاف والسير بصعوبة بخطوات تشبه خطوات سير البطة ، ولا تستطيع رفع رؤوسها، وبسبب التعب ترقد على القص ولا تستطيع الوقوف إلا بالمساعدة، وتلاحظ صعوبة في عملية البلع مع ترفع حروري خفيف، وتبقى الشهية للرضاعة أو لتناول الغذاء طبيعية، وربما تضعف قليلاً بسبب عدم المقدرة على التحكم في اللسان، وصعوبة البلع والغصص.

أما العجول فتسير بحركات دورانية لمفصل العرقوب بسبب تصلب وارتعاش عضلات الكفل والكتف بشكل متناظر من الجهتين، ويزداد معدل ضربات القلب والنبض، وتظهر علامات القصور التنفسي بسبب تنكس عضلات الحجاب الحاجز والعضلات الوربية، وترتفع الحرارة/٤٠ْ/، كما تضعف قابلية الإحساس الجلدي بسبب خمول الجهاز العصبي المركزي، وفي المرحلة الأخيرة من المرض تبدأ علامات الضعف العام، والقصور القلبي بالوضوح دون لانظمية، فيشاهد وذمات ركودية مختلفة في نهايات القوائم، وفي منطقة اللبلب مع زراق الأغشية المخاطية، بعد ذلك يحدث النفوق خلال/٦-١٢/سا من ظهور الأعراض متأثراً بشلل عضلة القلب أو بسبب وذمة الرئة.

أما عند الأمهار فيظهر المرض بكثرة في الأسابيع أوفي الأشهر الأولى من العمر، لا يستطيع المهر المصاب الرضاعة، ويرقد على القص، ويصبح الوقوف عنده صعباً، ويلاحظ رجفان عضلي، وتنفس جهدي، والحرارة طبيعية تشاهد مشية متصلبة، وبيلة خضابية، وخمود، وعدم الاستطاعة على تناول الغذاء، تظهر وذمات في الرأس والرقبة، و يبدو الرأس منكساً إلى أسفل، ثم يرقد على الأرض.

- **الصفة التشريحية** : Necropcy findings

تأخذ العضلات اللون الرمادي، ويظهر عليها التضخم والانتفاخ، وتأخذ خواصّ ولوناً أشبه ما يكون بقوام ولون لحم السمك أو الدجاج المسلوق، ولاسيما عضلة القلب. وعند الإصابة الجزئية يلاحظ على كل عضلة نقاط كبيرة أو أحزمة بيض رمادية اللون في مكان الإصابة مما يكسب العضلة المنظر المخطط. وتظهر هذه الآفات واضحة على عضلات القوائم الخلفية والأمامية وأحياناً على عضلات الحجاب الحاجز. وقد تشاهد على العضلات الهيكلية بقع النزفية، ويتوسع تجويف القلب، وترق جدرانه فيبدو مترهلاً، وتظهر عليه نقاط بيضاء نخرية كبيرةً في الإصابات البؤرية

أما فيما يتعلق بالأحشاء الأخرى، فيمكن مشاهدة احتقان شديد، واستسقاء(موه)، وبقع نزفية إذ تكون واضحة في

الرئة، والكبد، وفي جهاز الهضم، والكليتين.

- **التشخيص والتشخيص المخبري** : Diagnosis & Clinical Pathology

يجب الاعتماد في وضع التشخيص على تاريخ الحالة من طبيعة المرعى الذي توجد فيه الأمهات وخواص تربته، وانتشار المرض واستيطانه ووبائيته في المنطقة، ومن عمر الحيوانات، ونسبة الإصابة والنفوق بين الحملان أو العجول، كما يجب التحقق من الأعراض المرضية المشاهدة على الحيوانات المصابة. ويجب تأكيد التشخيص الإكلينيكي بالتشخيص المخبري وذلك بمعايرة فيتامين E إلى جانب عنصر السيلينيوم في الدم علماً بأن المستوى الطبيعي للسيلينيوم في الدم يعادل نحو /٢/ميكروغرام/دل، وعندما ينخفض إلى/١/مايكروغرام/دل يعدّ الحيوان مصاباً، أما إذا بلغ/٢, ١-١,٩/ ميكروغرام/دل فالحيوان مشتبه بالإصابة. أما تركيز فيتامين E الطبيعي في الدم فيتراوح مابين/٥٠٠-١٠٠٠/مايكروغرام/دل من البلازما، ويهبط في حالة الإصابة إلى ما دون/١٠٠/مايكروغرام/دل، كما يفضل تحليل الدم على الإنظيمات CK, AST, إذ يرتفع تركيزها ارتفاعاً واضحاً، علماً أن تركيز إنظيم CK الطبيعي في المصل عند الأغنام/٥٢/وحدة دولية/ل، وعند الأبقار/٢٤/وحدة دولية/ل، وعند الخيل/٥٨/وحدة دولية/ل، فيرتفع تركيزه إلى نحو/١٠٠٠-٥٠٠٠/وحدة دولية/ل أو أكثر، أما تركيز AST الطبيعي في الدم فهو متشابه عند أنواع الحيوانات المختلفة، إذ يبلغ/١٠٠/وحدة دولية/ل، أم في حالة الإصابة بهذا المرض فيرتفع تركيزه عند العجول إلى نحو/٣٠٠-٩٠٠/وحدة دولية/ل، وأما عند الحملان فيصل إلى نحو/٢٠٠٠-٣٠٠٠/وحدة دولية/ل، وكذلك فإن معايرة الكرياتين في البول تكشف عن ارتفاع معنوي في تركيزه، حيث يشكل تركيزه الطبيعي في البول نحو/٢٠٠-٣٠٠/مغ في مجموع البول المطروح خلال/٢٤/سا، أما في الحالة فيرتفع إلى/١,٣/غ في مجموع البول المطروح خلال/٢٤/سا. وقد ينخفض تركيزه في حال تقدم الإصابة بسبب أن معظم العضلات تكون قد تعرضت للإصابة.

ويجب تمييز هذا المرض من: حالة عوز عنصر النحاس، وكزز عوز المغنيزيوم .

- **سير المرض والإنذار** : Course & Prognosis

يسير المرض سيراً حاداً عند العجول، أما عند الحملان فيسير المرض بشكل تحت حاد. ويستمر من/٢٤/ساعة وحتى/١/أسبوع، ويعد الإنذار خطراً في الحالات الحادة والمتقدمة، وحذراً في المتوسطة لعدم جدوى المعالجة، ويحدث النفوق فجأة إما بسبب القصور القلبي الاحتقاني أو بسبب الاختناق.

- **المعالجة والوقاية** : Treatment & Prophylaxis

إذا أمكن وضع التشخيص قبل حدوث التنكس أو الحتل العضلي المتقدم، فإن الاستجابة للمعالجة عند العجول، والحملان، والأمهار تحدث خلال بضعة أيام، وذلك بحقن مزيج يحوي/٦/مغ من السيلينيوم/٤٥/كغ وزن، والمعروف أن السيلينيوم يوصف على شكلين إما سيلينيت السيلينيوم اللامائية، حيث إن /٢,٢/مغ من سيلينيت السيلينيوم المائية Anhydrated sodium selenite تعادل /١/مغ من عنصر السيلينيوم، ويعطى على شكل سيلينات السيلينيوم المائية Hydrated sodium selenate حيث أن /٤,٥/مغ من سيلينيت السيلينيوم المائية تعادل /١/مغ من عنصر السيلينيوم، وتشارك هذه المعالجة مع/٣٠٠١٥٠-/وحدة دولية/مل منTocopherol acetate α- D حقناً ضمن العضل بجرعة/٢/مل/٤٥/كغ وزن حي، ويمكن لمعالجة واحدة أن تكون كافية للشفاء، غير أنه في حال امتداد الإصابة لتشمل عضلة القلب تكون الاستجابة ضعيفة ونسبة النفوق عالية، إذ تصل حتى٩٠%. وتكرر المعالجة عند الضرورة مرة أخرى

حقناً تحت الجلد، كذلك فإن حقن مركبات السيلينيوم ولاسيما سيلينيت الصوديوم المائية بجرعة مقدارها/٠,١-٠,٥/مغ لكل/١/كغ من وزن الحمل حقناً تحت الجلد قد أسفر عن نتائج جيدة في أثناء المعالجة بفيتامين E، ويمكن أن تكرر المعالجة إذا ما دعت الضرورة إلى ذلك لمدة أسبوع، ويفضل معالجة جميع المواليد التي هي باحتكاك مع الأخرى المصابة معالجة وقائية. وقد تبين أن المواليد المصابة بالشكل تحت الحاد تكون استجابتها للمعالجة جيدة، ويتوضح بعد/٣/أيام من بدء المعالجة، وتصبح قادرة على النهوض والوقوف من دون مساعدة.

وعموماً تقدر الجرعة من السيلينيوم بمقدار/٦/مغ/٤٥/كغ وزن، ولوقاية العجول يضاف/١٠/مغ للعليقة في اليوم. وللحملان بعمر أقل من ستة أسابيع/١/مل، وللحملان بعمر أكثر من ستة أسابيع/٢,٥/مل، وتكرر المعالجة لمدة أسبوع عند اللزوم وفقاً لرأي الطبيب المعالج.