

تنظيم در الحليب عند الحيوانات الاقتصادية

يشترك في تنظيم عملية در الحليب بعد الولادة عند إناث الحيوانات الاقتصادية آليات مختلفة عصبية وهرمونية لكنها مترابطة فيما بينها بشكل وثيق.

دور الدفعات العصبية الواردة :

تحتوي الغدة الثديية على مستقبلات حسية مختلفة تتوضع في حلمات الثدي وعلى سطح الجلد المغطي له، كما يتوضع بعضها عميقاً في الغدة الثديية. وتختلف كمية المستقبلات لغدة الثدي ونشاطها باختلاف النشاط الإفرازي لها.

يؤدي تنبيه مستقبلات الغدة الثديية سواءً بالرضاعة الطبيعية أو الحلابة اليدوية الآلية إلى تحفيز النشاط الإفرازي لهذه الغدة. حيث تنتقل الدفعات العصبية المتولدة في هذه المستقبلات عبر الأعصاب الواردة إلى المراكز العصبية العليا مما يؤدي إلى تشكل منعكس إفراز البرولاكتين وكثير من الهرمونات المدرة للحليب.

كذلك يقود تنبيه مستقبلات غدة الثدي إلى در الحليب حتى قبل النضوج الجنسي عند إناث الحيوانات. فلقد وجد العلام (غراشوف 1969) أن تنبيه مستقبلات غدة الثدي عند الماعز آلياً وذلك بدءاً من الشهر السادس من عمرها. يؤدي إلى إنتاج الحليب بعد فترة قليلة ويستمر هذا الإنتاج لفترة بسيطة.

تنتقل الدفعات العصبية من مستقبلات غدة الثدي المنبهة عبر الألياف العصبية الواردة إلى مركز تنظيم در الحليب في قشرة المخ وذلك عن طريق الجملة الشوكية الظهرية. ومن قشرة المخ تعود الأوامر إلى الوطاء الذي ينتج عوامل تنشط إنتاج وتحرر هرمونات الغدة النخامية مثل العامل المنشط Releasing factor لإنتاج البرولاكتين والعامل المنشط لإنتاج هرمون النمو والعامل المنشط لإنتاج الموجة القشرية (A.C.T.H.R.H) والعامل المنشط لإنتاج الأوكسيتوسين. ونتيجة لتأثير هذه العوامل الوطائية تقوم الغدة النخامية بإفراز الهرمونات المختلفة التي تساهم في تكوين ودر الحليب من غدة الثدي.

دور الألياف العصبية الصادرة في در الحليب:

يتم تنظيم النشاط الإفرازي لغدة الثدي مباشرة عن طريق الألياف العصبية الصادرة عن المركز والتي تمد غدة الثدي عصبياً. ويحدث تغير واضح في كمية الحليب المتشكلة المفروزة عن قطع الأعصاب الصادرة عن المركز والمعصبة للضرع.

لقد ساد اعتقاد خاطئ حول تعصيب غدة الثدي من قبل الجملة العصبية الودية فقط. إلا أن التجارب المختلفة أثبتت خلاف ذلك. حيث تشكلت استجابة شبه ودية عبر حقن الأستيل كولين في الأوعية الدموية لغدة الثدي فزاد نتيجة لذلك تشكل وإفراز الحليب من الضرع.

لقد أجريت أبحاث كيميائية نسيجية للكشف عن وسطاء الجملة العصبية في غدة الثدي. فتبين وجود ألياف عصبية كولينية تعصب مناطق مختلفة من غدة الثدي، كما تبين وجود أعداد كبيرة من الألياف الكولينية التي تتوضع في النسيج الغدي على مسار الأوعية الدموية المتوضعة حول الحويصلات المفترزة للحليب.

ولقد تبين أن تنبيه أعصاب غدة الثدي لمدة خمس دقائق قد رفع تركيز الأستيل كولين أكثر من /15/ مرة. ومما لا شك فيه الآن أن غدة الثدي تتعصب بألياف عصبية كولينية أدرينالينية وبشكل آخر تعصب الجملة الودية والجملة نظير الودية غدة الثدي.

دور الهرمونات في عملية در الحليب:

- هرمونات الفص الأمامي للغدة النخامية:

تؤدي هرمونات الفص الأمامي للغدة النخامية دوراً فعالاً في تحفيز إدرار الحليب من غدة الثدي عند إناث الحيوانات، إضافة إلى دورها في نمو الغدة الثديية. فلقد وجد أن إزالة الفص الأمامي للغدة النخامية أدى إلى توقف عملية إدرار الحليب.

ففي سنة /1928/ تمكن أحد العلماء من معرفة أن الفص الأمامي للغدة النخامية يحتوي على هرمون أو هرمونات لها أثر مباشر على عملية در الحليب من غدة الثدي، وذلك عندما قام بتغذية مركبات هذا الفص للأبقار والماعز فأدى ذلك إلى در الحليب عندها.

وفي عام 1937 تمكن العالم Lyons من عزل هرمون البرولاكتين بشكل نقي من خلاصة الغدة النخامية. ولدى حقن هذا الهرمون عند الحيوانات التي استئصلت نخاميتها فكان تأثيره ضعيفاً على إنتاج الحليب. ولكن وجد فيما بعد أن حقن خلاصة الغدة النخامية يرافقه زيادة في إنتاج الحليب عند الأبقار. كذلك وجد أن حقن البرولاكتين مع هرمون ثانٍ للغدة النخامية –هرمون النمو- يؤدي إلى زيادة إفراز الحليب في حين يعطي حقن البرولاكتين وحده تأثير بسيط فقط. وهكذا فإن هرمون النمو يؤدي دوراً كبيراً في زيادة كمية الحليب المفترزة من غدة الثدي عن طريق تأثيره على الجملة الأنزيمية للخلايا الحويصلية المفترزة للحليب. ولايزيد هرمون النمو كمية الحليب فقط وإنما يزيد أيضاً من كمية الدهن واللاكتوز والبروتينات في الحليب المفترز.

كذلك يؤدي الهرمون المنبه للدرق (T.S.H) والمعرض لوظيفة الغدة الدرقية دوراً مهماً في إفراز الحليب من غدة الثدي. وذلك من خلال تنشيطه للغدة الدرقية وحثها على إفراز هرمون الثيروكسين الذي يرفع مستوى الاستقلاب والتبادل الغازي ونشاط إفراز العديد من الغدد في الجسم. ومنها الضرع. بينما يؤدي كبح نشاط الغدة الدرقية إلى الانخفاض الحاد لاستقلاب المواد بخلايا الجسم وانخفاض إنتاج الحليب في غدة الثدي. كذلك يبدي الهرمون (A.C.T.H) المنبه لقشرة الكظر تأثير واضح في زيادة إدرار الحليب عند حقنه مع هرمون البرولاكتين.

بالإضافة إلى العوامل الهرمونية السابقة الذكر هناك بعض العوامل التي تساعد في المحافظة على استمرار إدرار الحليب من الضرع ومن هذه العوامل نذكر:

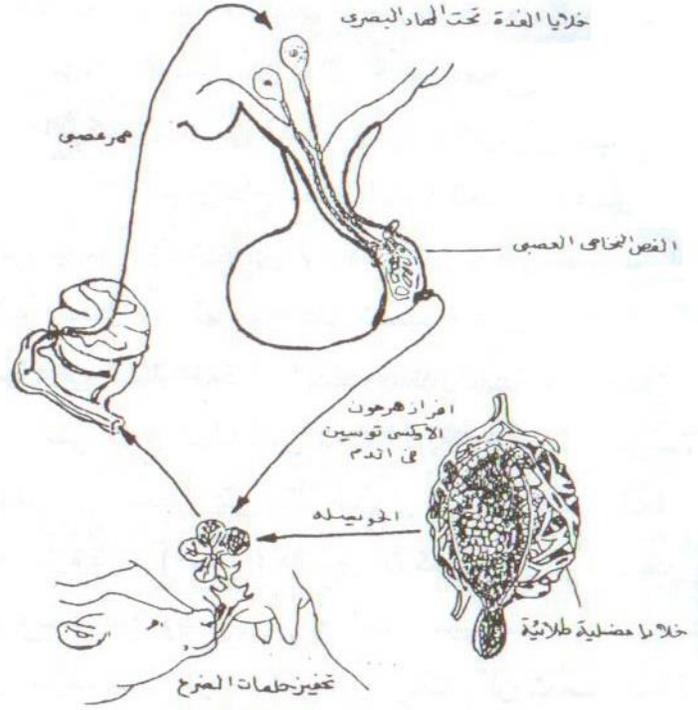
تفريغ الغدة الثديية:

تتم عملية تفريغ الغدة الثديية أو الضرع من الحليب بوساطة الحلابة اليدوية أو الآلية أو بوساطة عملية الرضاعة، وكلما كانت عملية تفرغ الغدد الثديية جيدة حافظت هذه الغدد على قدرتها في تشكيل وإفراز الحليب. ولكن لوحظ أن الماعز يستطيع أن يحافظ على عملية إدرار الحليب حتى بدون تفريغ كامل للضرع من الحليب، ذلك لأنه يختلف عن الأبقار في كونه يستطيع تخزين كمية من الحليب المصنعة في تجويف الغدة الثديية وكمية الحليب المفرزة عنده بسيطة، بينما في الأبقار لا يمثل الجزء المخزن في صهريج الضرع إلى الجزء البسيط حيث إن أكبر نسبة لإفراز الحليب تتم في أثناء عملية الحلب أو الرضاعة.

الظاهرة الفيزيولوجية لإنزال أو إخراج الحليب من الغدة الثديية:

هي عبارة عن الظاهرة التي تفسر عملية نزول الحليب من مكان التصنيع (الحويصلات اللبنية) إلى تجويف الضرع ثم إلى الخارج عبر الحلمة وهذه الظاهرة تقع تحت تأثير منعكس عصبي هرموني يسمى منعكس إخراج أو طرد الحليب من الضرع.

ويبدأ منعكس إخراج الحليب من تنبيه مستقبلات غدة الثدي سواء بالرضاعة الطبيعية أو الحلابة اليدوية أو الآلية، وانتقال الدفعات العصبية المتولدة في هذه المستقبلات عبر الألياف العصبية الواردة إلى نخاع الشوكي أولاً، ثم تنتقل عبر الحزم العصبية الظهرية والجانبية للنخاع الشوكي إلى المخ المستطيل ومنه تنتقل إلى الوطاء الذي يحث بدوره الغدة النخامية على إفراز هرمون الأوكسيتوسين إلى الدم الذي يقوم بنقله إلى الحويصلات المفرزة للحليب، فيؤدي إلى تقلص العضلات الملساء الناعمة المحيطة بها، مما يؤدي إلى إخراج الحليب منها إلى القنوات الناقلة وإلى صهريج الضرع التي تتقلص جدرانها تحت تأثير هرمون الأوكسيتوسين فيندفع الحليب منها إلى الخارج عبر الحلمة.



العوامل التي تؤثر على عملية إنزال الحليب من الغدة الثديية:

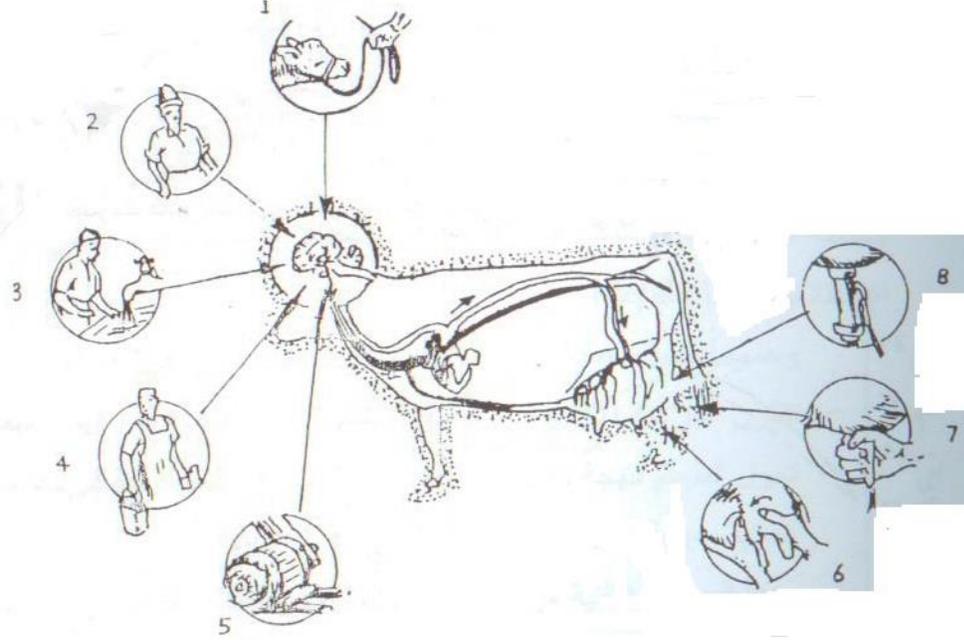
تعد عملية إنزال الحليب من الغدة الثديية في أثناء عملية الحلابة أو الرضاعة، من العمليات الفيزيولوجية الحيوية التي تعتمد اعتماداً كلياً على الحالة النفسية للحيوان. لذلك فإن أي مؤثر خارجي يعمل على إزعاج حالة الحيوان الطبيعية يسبب توقف ميكانيكية إخراج الحليب المتكون في الغدة الثديية.

ونلاحظ عند مراقبتنا لقطيع من الأبقار اقتراب موعد حلابتها، أن بعض هذه الأبقار بدأت في إنزال الحليب من حلمات ضرعها بمجرد سماعها صوت آلات الحلابة، أو عند ملاحظتها لرضيعها كل هذه العوامل النفسية المبينة في الشكل التالي تعمل من خلال القوس العصبي الهرموني الانعكاسي لإفراز هرمون الأوكسيتوسين من الغدة الخامية مباشرة إلى الدم.

وعند حدوث أي إزعاج للحالة النفسية للحيوان، فإن هرمون الخوف المسمى بهرمون (الإبينفرين أو الأدرينالين) الذي يفرز من لب الغدة الكظرية إلى الدم. يعمل هذا الهرمون على تحطيم هرمون الأوكسيتوسين ومنعه من الوصول إلى الخلايا المفرزة للحليب بالغدة الثديية مسبباً بذلك عدم مقدرة الحيوان على إنزال الحليب من الغدة الثديية. لذلك يجب مراعاة عدم إحداث أي مؤثر غير طبيعي على حالة الحيوان في أثناء فترة الحلابة. وبما أن متوسط فترة تأثير (نشاط) هرمون الأوكسيتوسين في الدم يقدر بحوالي 5-7 دقائق، لذلك فإنه لا بد من إخراج الحليب من الضرع خلال هذه الفترة

وأن التأخير سوف يبطل أثر هذا الهرمون وبالتالي لن تحصل عملية إخراج كاملة للحليب من الضرع، الأمر الذي سيؤثر على إنتاجية الحيوان في الحلبات التي تليها مسبباً بذلك خسائر اقتصادية ملحوظة.

الشكل التالي يوضح المؤثرات الخارجية (المنعكسات الشرطية) على إدرار الحليب عند الأبقار.



- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| ١- مشاهدة المولود من قبل الام | ٢- حضور عامل الحلابة |
| ٣- أصوات صنابير الماء | ٤- صوت السطول وأواني الحلابة |
| ٥- سماع محركات آلات الحلابة | ٦- عملية تنظيف وتدليك الضرع |
| ٧- عصر الحلمات | ٨- تركيب مؤوس الحلابة على الحلمات |

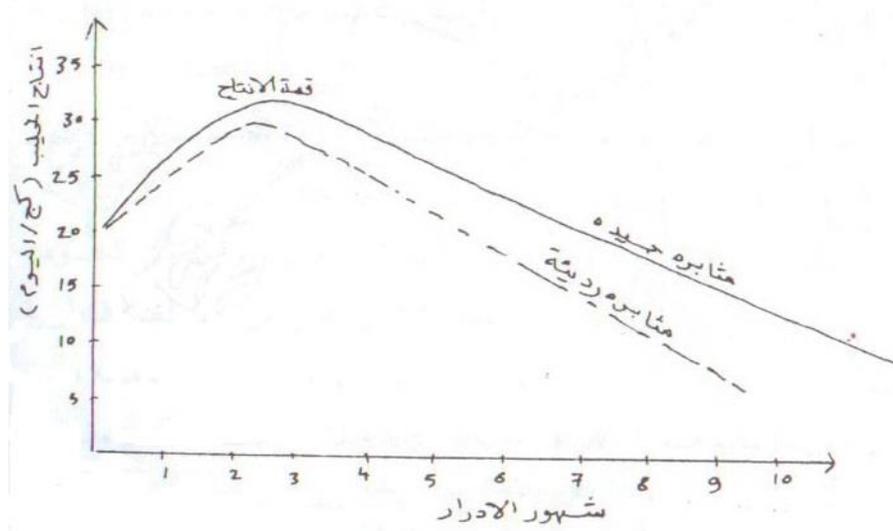
ضمور الغدة الثديية بعد الإدرار:

يلاحظ بعد وصول الحيوان إلى مرحلة عالية من الإدرار (حوالي شهرين إلى ثلاثة شهور بعد الولادة في الأبقار) بدء تناقص إفراز الحليب شيئاً فشيئاً. وهذا ينتج عن تناقص في أعداد الخلايا الظهارية المفترزة للحليب في الحويصلات الثديية. ومن المتغيرات التي تمر بها الخلايا المفترزة للحليب خلال مراحل الضمور الهستولوجي هي:

- ضمور الخلايا المفترزة للحليب الصغيرة المصحوبة بضمور بعض القنوات اللبنية.
- إختفاء بعض الفصوص من الغدة الثديية.

ت- انخفاض في تركيز الحامض الريبوزي النووي المختزل الذي ينعكس مباشرة على الانخفاض في الخلايا النشطة الإفراز.
ث- حدوث تغيرات في الإفراز الهرموني.

الشكل التالي يبين منحنى إنتاج الحليب عند الأبقار



لذلك يلاحظ أن معدل إنتاج الحليب خلال موسم الإدرار ينخفض بمعدل ثابت وذلك بعد أن تصل قمة الإنتاج بحوالي ثلاث شهور من الولادة، وأن هذا الانخفاض لا يمكن تعويضه ثانية نتيجة لعدم مقدرة الخلايا المفترزة للحليب والتي استنفذت قواها في أثناء قمة الإدرار وبالتالي ينخفض الإنتاج إلى أقل ما يمكن عند نهايته. كذلك ينصح بوجود ما يسمى فترة تجفيف للبقرة الحامل ما قبل الولادة الثانية بحوالي /50/ يوم لإعطاء فرصة لبناء ماتم استهلاكه من خلال الموسم السابق.