



Quand les bactéries infectent les lapines allaitantes et/ou leur descendance...

Michel Gruaz, Arie van Praag et Esther van Praag

Les lapins sont des animaux naturellement propres. Ils entretiennent régulièrement leur pelage et la région périnéale en se léchant le poil avec la langue ou en se léchant les pattes avant de nettoyer leurs oreilles ou la face.

Le but d'une toilette minutieuse et d'un démêlage du pelage quotidien est d'éviter toute odeur capable d'attirer des prédateurs, mais aussi des insectes indésirables et des

mouches. Ces dernières sont de véritables dangers volants. Elles transportent des centaines de bactéries provenant de carcasses et d'excréments sur leurs ailes et



Figure 1 : Lapine allaitant son rejeton. Photo: Hadar Orkibi

leurs pattes, qui vont souiller la litière, les aliments, le matériel et le clapier lui-même. Suivant l'espèce de mouche, elles pondent leurs œufs parmi les crottes des lapins et autres matières en décomposition, mais aussi dans les blessures cutanées.

Avant la mise-bas, la lapine va préparer un nid avec de la paille et les poils arrachés de son abdomen. Sans odeur pour ne pas attirer les mouches et autres indésirables piqueurs ou suceurs de sang, en plus des prédateurs. Après la mise-bas, elle lèche les nouveau-nés pour les sécher et ingère les restes de placenta afin d'éliminer toute odeur de sang, avant de les nourrir. Par ses mesures, elle protège sa nichée, mais aussi elle-même. Les agents pathogènes utilisent en effet toutes les portes d'entrée pour s'infiltrer dans un organisme. L'hygiène du clapier est ainsi primordiale pour limiter la

présence de bactéries, mais pas que...

Molécule attirante pour la tétée

Les petits lapins naissent aveugles et nus et doivent boire leur premier lait afin de ne pas mourir de faim et de froid. La lapine nourrice ne les allaite, en effet, que durant 3 à 4 minutes par tétée et cela une fois par jour seulement. La rapidité est donc de mise. Le dégagement des poils de l'abdomen pour la confection du nid met les mamelles à nu (Figure 2). Cependant cela ne suffit pas aux petits pour trouver rapidement les tétines nourricières.

La nature ne faisant jamais les choses à moitié, le mamelon de la lapine allaitante libère un composé volatile contenu dans le lait, le 2-méthylbut-2-enal, qui agit comme une phéromone (Figure 3). Lorsque les petits détectent cette molécule, elle éveille



Figure 2 : En construisant son nid, la lapine retire du poil de son abdomen, dégageant en même temps les tétines. Photo: Arie van Praag

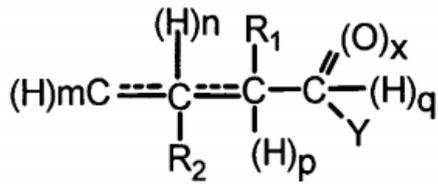


Figure 3 : Un composé volatil, le 2-méthylbut-2-enal, contenu dans le lait de la lapine incite ses petits à boire.

en eux une réaction qui les incite à se précipiter vers la source de lait, à rechercher et à saisir une tétine et à boire. L'émission de cette molécule par la lapine et sa réception par la progéniture représente une coévolution qui assure le succès de la reproduction et de la survie de la progéniture chez cette espèce.

Les mamelles du ventre sont les plus accessibles, celles situées entre les cuisses et entre les pattes avant le sont moins. Si la

portée est prolifique, les petits en quête de lait se nourrissent à toutes les mamelles. Les individus affaiblis n'auront pas la force de boire assez et risquent de mourir de faim. Si la portée est petite, il existe un risque que les mamelles d'accès plus difficiles restent gorgées de lait.

Inflammation de la mamelle

La lapine peut être infectée par des bactéries de type streptocoque ou, plus souvent, staphylocoque comme *Staphylococcus aureus*. Les mammites causées par *Escherichia coli* sont aussi observées, mais elles ont peu fréquentes. Ces pathogènes restent en général discret durant la gestation. Ils exploitent l'allaitement pour pénétrer dans l'organisme de la femelle, lorsque son système immunitaire est mis à rude épreuve par la gestation et la



Figure 4 : Autopsie d'une lapine présentant un abcès au niveau de la mamelle tuméfiée dure, avec présence de pus. Photo: Michel Gruaz

mise-bas, et la rend vulnérable aux infections. Des lapines allaitantes saines, qui reçoivent des soins appropriés et qui vivent dans des environnements de vie propres, bien aérés et sans odeur, ne sont pas épargnées par ces pathogènes. Les lapines allaitantes ayant une production de lait au-dessus de la normale sont particulièrement prédisposées aux mammites (Figure 6).

Les bactéries pathogènes utilisent les portes d'entrée cutanéomuqueuses (mamelles) ou aériennes (voies respiratoires) pour s'infiltrer dans son organisme et mettre sa vie et celle des lapereaux en danger. Un danger similaire existe lors d'un drainage insuffisant du lait maternel. Les mamelles de la lapine restent gorgées de lait à cause d'une petite portée, d'un sevrage précoce ou d'une déformation de la mamelle. Le poids et le volume des

mamelles gorgées de lait provoquent l'apparition de fissures ou de crevasses au niveau de la tétine. Chez une femelle déjà affaibli par la gestation et la mise-bas, ces conditions sont alors propices à l'infiltration de bactéries dans la mamelle. Dans cet environnement qui leur est favorable, les bactéries prolifèrent et se propagent le long des conduits mammaires, contaminant le lait. Avec un traitement antibiotique rapide, l'infection reste en général limitée à une voire deux mamelles. Sans traitement, les bactéries envahissent aussi le système lymphatique et sanguin, leur permettant de se répandre dans tout le corps et causer une septicémie à l'issue souvent fatale (Figures 4, 5).

Manifestations cliniques

Le diagnostic se base sur les signes

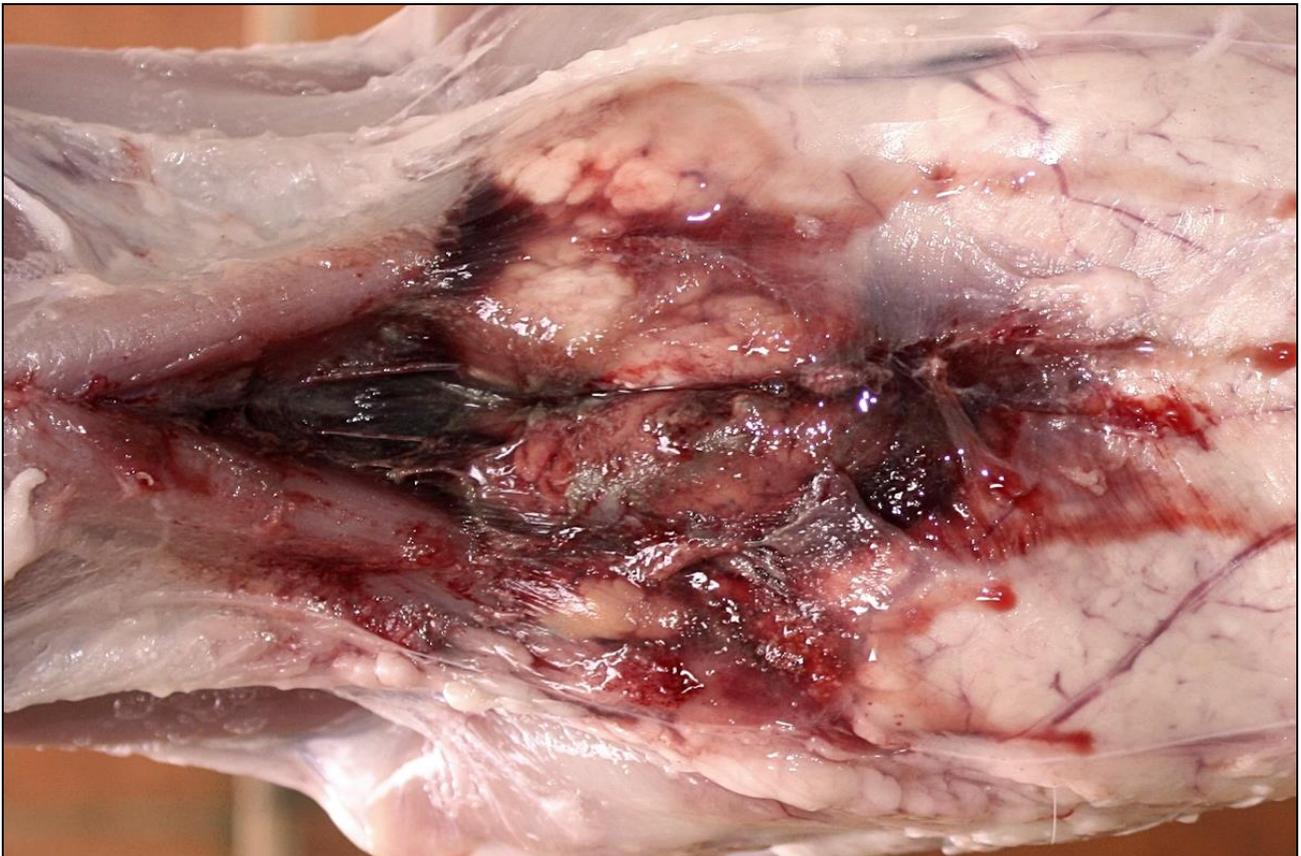


Figure 5 : Autopsie d'une lapine présentant un bleuissement du tissu mammaire causé par la nécrose des vaisseaux sanguins par une alpha-toxine staphylococcique. Photo: Michel Gruaz

cliniques et le comportement de la lapine. Il est ainsi important d'examiner les mamelles quelques jours après la mise bas afin de détecter un blocage de lait à l'intérieur d'un canal mammaire. En cas de blocage de lait, une masse douloureuse est présente dans la mamelle. Toute manifestation atypique ou indicative d'un traumatisme de la tétine, d'une blessure de la mamelle ou d'une mammite doit aussi être prise au sérieux. La lapine est, en effet, particulièrement sensible à une mammite durant la seconde semaine après la mise bas. Il est souvent précédé d'une stase du lait dans la mamelle.

En présence d'une infection, la mamelle est dure, tuméfiée, rouge, avec de la chaleur. Mais il n'y a pas de pus. La lapine empêche par instinct de toucher ses mamelles infectées et montre une réaction de douleur au toucher. Une infection au stade congestif est traitée avec des antibiotiques à large spectre durant 5 jours.

L'enrofloxacin ou les céfalexines sont les antibiotiques de choix. La pénicilline est à éviter en raison de la résistance développée par les staphylocoques. Le traitement est accompagné d'une application quotidienne d'un liquide astringent comme le vinaigre sur la mamelle. Des analgésiques anti-inflammatoires non-stéroïdiens peuvent être administrés si la lapine montre des signes de douleur.

Sans traitement, les bactéries plus ou moins adaptées à ce biotope comme *Staphylococcus aureus* se propagent au sein du tissu mammaire et contaminent le lait au sein des canaux lactifères (Figures 4, 5). Les infections par le staphylocoque doré sont particulièrement destructrice car ce pathogène libère une alpha-toxine staphylococcique qui entraîne une nécrose des vaisseaux sanguins. Les tissus infectés prennent alors une couleur pourpre ou bleutée (Figure 5). L'étendue de l'infection



Figure 6 : Les lapines allaitantes avec une production de lait élevée sont prédisposées aux mammites.
Photo: Arie van Praag

peut aller d'une mamelle à toute la glande mammaire. La lapine est fiévreuse, apathique et boit beaucoup plus. Sans support médical, elle s'arrête de s'alimenter ou de boire. Une paralysie du bassin est parfois observée. A ce stade, le risque de mortalité est élevé.

Dans des cas sévères ou chroniques, l'infection se répand dans le système reproducteur, plus particulièrement dans l'utérus. Seul une mastectomie et une ovario-hystérectomie peuvent sauver la lapine, mais l'anesthésie et l'intervention chirurgicale sont risquées à cause de l'état général affaibli de l'animal.

Une mammite est douloureuse en soi, et la succion du lait par ses petits augmente encore cette douleur. De ce fait, la lapine allaite moins ses petits, ou les rejettent. Le lait produit est de moindre qualité et contaminé. Les lapereaux seront contaminés à leur tour et peuvent devenir malades, voire mourir, ou transmettre les bactéries à une lapine nourrice.

Diagnostic

Le diagnostic se base sur le

comportement de la lapine et l'examen des mamelles. Ce dernier permet d'observer les mamelles, leur aspect, leur couleur rougeâtre ou bleue, ou leur volume, de confirmer la présence de pus, etc.

Un bilan sanguin et une analyse de l'urine permettent de confirmer une infection systémique et de déterminer la stratégie thérapeutique à entreprendre : antibiothérapie ou intervention chirurgicale.

Transmission à la descendance

Les lapereaux au nid sont très vulnérables et si la mère est porteuse de bactéries pathogènes, même sans présenter des signes de maladies, les jeunes de 0 à 15 jours risquent d'être infectés à leur tour par le lait contaminé. Les bactéries se trouvant dans une mamelle infectée peuvent en effet être transmises aux lapereaux via le lait. Ses derniers peuvent alors développer une diarrhée jaune, dangereuse pour leur survie. D'autres germes bactériens incluent les streptocoques. Une multiplication de la bactérie *Staphylococcus aureus* chez les lapereaux provoque des affections de la peau plus ou moins généralisées, accompagnés de plaies cutanées et de petits



Figure 7: Lapereaux morts à la suite d'une dermatose et d'abcès causés par le staphylocoque doré.
Photo: MediRabbit



Figure 8 : Lapereau de 9 jours couvert de pustule blancs. Photo: Michel Gruaz

abcès (Figure 7). La gravité de l'infection dépend de la virulence de la souche pathogène, les souches virulentes étant liées à une forte mortalité. La présence de staphylocoques et streptocoques est aussi lié à l'apparition de pustules sur le corps des lapereaux (Figure 8). Ces boutons de pus pourraient résulter de l'infection des follicules pileux. Lorsqu'ils se rompent, ils laissent échapper une minime quantité de pus et une sérosité sanguinolente. Une croûte jaune orangée recouvre alors la plaie avant de finalement cicatriser. Une solution désinfectante peut être appliquée sur les régions atteinte du lapereau, comme la Bétadine. Cette infection cutanée est rarement mortelle chez les lapereaux sains. Dans une portée de lapereaux atteints de pustules cutanés, le seul petit sans pustules a développé un gonflement articulaire caractéristique d'une infection au niveau de

l'articulation de la cheville à la place (Figure 9). Ces infections entraînent une destruction articulaire, par lyse du cartilage et des structures osseuses.

D'autres bactéries peuvent infecter les lapereaux. *Pasteurella multocida* provoque des problèmes au niveau des voies respiratoires, mais aussi des abcès au niveau des mamelles, du cou, de la gorge, des pattes, du dos et de l'utérus alors qu'*Escherichia coli* entraîne de graves troubles digestifs.

Le contrôle des bactéries de l'environnement du lapin incluent des méthodes préventives de désinfection, la surveillance, voire l'isolement des bêtes porteuses et un dépistage par examen clinique et investigations bactériologiques. Le traitement consiste en une antibiothérapie adaptée.



Figure 9 : Dans une nichée de 6, un des jeunes a développé un gonflement de l'articulation de la patte arrière droite à l'âge de 5 jours. De tels gonflements ont été diagnostiqués comme arthrite septique chez des lapins adultes. A défaut d'analyse clinique, un abcès ne peut pas être exclu non plus.
Les autres membres de la nichée ont tous développé une légère attaque de pustules quelques jours plus tard. Photo: Michel Gruaz

Remerciements

Un tout gros merci à Hadar Orkibi (Israël) pour la mise à disposition de sa photo pour cet article.

Références

- Adlam C, Thorley CM, Ward PD, Collins M, Lucken RN, Knight PA. Natural and experimental staphylococcal mastitis in rabbits. *J Comp Pathol.* 1976 Oct;86(4):581-93.
- Adlam C, Ward PD, McCartney AC, Arbuthnott JP, Thorley CM. Effect immunization with highly purified alpha- and beta-toxins on staphylococcal mastitis in rabbits. *Infect Immun.* 1977 Aug;17(2):250-6.
- Charra R, Datiche F, Casthano A, Gigot V, Schaal B, Coureaud G. Brain processing of the mammary pheromone in newborn rabbits. *Behav Brain Res.* 2012 Jan 1;226(1):179-88.
- El-Ashram S, Aboelhadid SM, Abdel-Kafy EM, Hashem SA, Mahrous LN, Farghly EM, Kamel AA. Investigation of Pre- and Post-Weaning Mortalities in Rabbits Bred in Egypt, with Reference to Parasitic and Bacterial Causes. *Animals (Basel).* 2020 Mar 24;10(3):537.
- Guerrero I, Ferrian S, Penadés M, García-Quirós A, Pascual JJ, Selva L, Viana D, Corpa JM. Host responses associated with chronic staphylococcal mastitis in rabbits. *Vet J.* 2015 Jun;204(3):338-44.
- Goñi P, Vergara Y, Ruiz J, Albizu I, Vila J, Gómez-Lus R. Antibiotic resistance and epidemiological typing of *Staphylococcus aureus* strains from ovine and rabbit mastitis. *Int J Antimicrob Agents.* 2004 Mar;23(3):268-72.
- Hanser HI, Faure P, Robert-Hazotte A, Artur Y, Duchamp-Viret P, Coureaud G, Heydel JM. Odorant-odorant metabolic interaction, a novel actor in olfactory perception and behavioral responsiveness. *Sci Rep.* 2017 Aug 31;7(1):10219.
- Hermans K, Devriese LA, Haesebrouck F. Rabbit staphylococcosis: difficult solutions for serious problems. *Vet Microbiol.* 2003 Jan 2;91(1):57-64.
- Hughes K, Watson CJ. The Mammary Microenvironment in Mastitis in Humans, Dairy Ruminants, Rabbits and Rodents: A One Health Focus. *J Mammary Gland Biol Neoplasia.* 2018 Jun;23(1-2):27-41.

- Hughes K, Watson CJ. Sinus-like dilatations of the mammary milk ducts, Ki67 expression, and CD3-positive T lymphocyte infiltration, in the mammary gland of wild European rabbits during pregnancy and lactation. *J Anat.* 2018 Aug;233(2):266-273.
- Kullander S. Studies on the hormonal control of the milk-ejection activity in lactating rabbits. *Acta Endocrinol (Copenh).* 1963 Oct;44:313-24.
- Legendre A, Faure P, Tiesset H, Potin C, Jakob I, Sicard G, Schaal B, Artur Y, Coureaud G, Heydel JM. When the nose must remain responsive: glutathione conjugation of the mammary pheromone in the newborn rabbit. *Chem Senses.* 2014 Jun;39(5):425-37.
- Luo M. Got milk? A pheromonal message for newborn rabbits. *Bioessays.* 2004 Jan;26(1):6-9.
- Montúfar-Chaveznava R, Trejo-Muñoz L, Hernández-Campos O, Navarrete E, Caldelas I. Maternal olfactory cues synchronize the circadian system of artificially raised newborn rabbits. *PLoS One.* 2013 Sep 5;8(9):e74048.
- Opdebeeck JP. Mammary gland immunity. *J Am Vet Med Assoc.* 1982 Nov 15;181(10):1061-5.
- Orwin PM, Fitzgerald JR, Leung DY, Gutierrez JA, Bohach GA, Schlievert PM. Characterization of *Staphylococcus aureus* enterotoxin L. *Infect Immun.* 2003 May;71(5):2916-9.
- Norcross NL. Immune response in the mammary gland. *J Dairy Sci.* 1971 Dec;54(12):1880-5.
- Rajeshwari, Y.B. & Satyanarayan, K. & Kailas, M.M.. (2000). Mastitis in a rabbit - A case report. 77.
- Said AH. Experimental coliform mastitis in rabbits. A biochemical and histopathological study. *Zentralbl Veterinarmed B.* 1969 Jul;16(5):387-403.
- Trejo-Muñoz L, Navarrete E, Montúfar-Chaveznava R, Caldelas I. Temporal modulation of the canonical clockwork in the suprachiasmatic nucleus and olfactory bulb by the mammary pheromone 2MB2 in pre-visual rabbits. *Neuroscience.* 2014 Sep 5;275:170-83.
- Vancraeynest D, Hermans K, Haesebrouck F. Prevalence of genes encoding exfoliative toxins, leucotoxins and superantigens among high and low virulence rabbit *Staphylococcus aureus* strains. *Vet Microbiol.* 2006 Oct 31;117(2-4):211-8.
- Vancraeynest D, Haesebrouck F, Deplano A, Denis O, Godard C, Wildemaue C, Hermans K. International dissemination of a high virulence rabbit *Staphylococcus aureus* clone. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health.* 2006 Nov;53(9):418-22.
- Viana D, Selva L, Callanan JJ, Guerrero I, Ferrian S, Corpa JM. Strains of *Staphylococcus aureus* and pathology associated with chronic suppurative mastitis in rabbits. *Vet J.* 2011 Dec;190(3):403-7.
- Wang LU, He CL, He BK, Guo Q, Xiao CG, Yi Q. Effects of Jin-Ying-Tang on *Staphylococcus aureus*-induced mastitis in rabbit. *Immunopharmacol Immunotoxicol.* 2012 Oct;34(5):786-93.