

IGN-Forschungspreis 2021

Dr. Beryl Eusemann

„The influence of egg production, genetic background, age, an housing system on keel bone damage in laying hens “

Friedrich-Loeffler-Institut in Celle

und

Freien Universität Berlin

2020

Zusammenfassung

Brustbeinschäden zählen zu den größten Tierschutzproblemen in der Legehennen-haltung. Der Begriff umfasst Frakturen und Deformationen der Carina sterni, die bei flugfähigen Vögeln sehr ausgeprägt ist. Brustbeinschäden haben eine extrem hohe Prävalenz: Frakturen wurden bei bis zu 97 % und Deformationen bei bis zu 83 % der Hennen einer Herde gefunden. Insbesondere Brustbeinfrakturen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit schmerzhaft und beeinträchtigen das Wohlbefinden der betroffenen Tiere.

Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei Brustbeinschäden um ein multifaktorielles Krankheitsbild handelt, jedoch sind die genauen Ursachen noch nicht hinreichend geklärt. Das Ziel meiner Dissertation war es, einen tieferen Einblick in die Ätiologie von Brustbeinschäden zu gewinnen. Hierzu führte ich gemeinsam mit meinen KollegInnen am FLI in Celle drei verschiedene Studien durch, in denen wir zum einen neue Methoden etablierten und zum anderen den Einfluss der endogenen Faktoren Legetätigkeit, Genetik, Alter und 17 β -Östradiol sowie des exogenen Faktors Haltungssystem auf die Entstehung von Brustbeinschäden untersuchten.

In der ersten Studie entwickelten wir zunächst eine Röntgenmethode, die eine Verlaufsuntersuchung von Brustbeinfrakturen und -deformationen sowie eine zuverlässige Unterscheidung dieser beiden Symptome erlaubt. Neu an unserer Röntgenbilddauswertung ist insbesondere die objektive Bestimmung des Schweregrades von Deformationen. Hierzu wird die deformierte Fläche im Röntgenbild ausgemessen und ins Verhältnis zur Gesamtfläche des Brustbeins gesetzt. Da diese Methode einen von der Größe des Brustbeins unabhängigen Wert für die Schwere einer Deformation gibt, ist sie insbesondere geeignet, um Verlaufsuntersuchungen durchzuführen und um Deformationen zwischen unterschiedlichen

Legelinien und Altersgruppen zu vergleichen. Des Weiteren wurde in dieser Studie die Rolle der Genetik, des Haltungssystems sowie des Alters in der Entstehung von Brustbeinschäden untersucht. Hierzu wurden fünf Legelinien und zwei Haltungssysteme miteinander verglichen. Die Legelinien unterschieden sich in ihrer phylogenetischen Herkunft (Braun- und Weißleger) sowie in ihrer Legeleistung (Hochleistung: ca. 320 Eier / Jahr, Minderleistung: ca. 200 Eier / Jahr). Von jeder Legelinie wurde jeweils die Hälfte der Tiere in Bodenhaltung bzw. in Einzelkäfigen gehalten. Das Brustbein von allen Tieren wurde regelmäßig geröntgt. Hier zeigte sich, dass die beiden untersuchten braunlegenden Legelinien mehr Brustbeinfrakturen hatten als die drei weißlegenden Linien, während die Deformationen bei den Weißlegern tendenziell größer waren. Innerhalb der Braunleger zeigte die Hochleistungslinie mehr Frakturen und Deformationen als die Minderleistungslinie. Die Prävalenz von Frakturen war in der Bodenhaltung höher als in Einzelkäfigen, während innerhalb einiger Legelinien die Deformationen im Käfig größer waren als in der Bodenhaltung. Die Frakturprävalenz nahm mit dem Alter der Hennen zu.

Das Ziel der zweiten Studie war es, ein Tiermodell mit nichtlegenden Hennen zu entwickeln, welches die detaillierte Untersuchung des Einflusses der Legetätigkeit auf Brustbeinschäden erlaubt. Hierfür wurde jeweils zehn Hennen kurz nach sowie zehn Hennen vor Legebeginn ein subkutanes Implantat mit dem Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH)-Agonisten Deslorelinazetat subkutan appliziert. Jeweils zehn weitere Hennen wurden als Kontrolltiere für beide Gruppen (nach / vor Legebeginn) gehalten. Bei Implantation nach Legebeginn wurde die Eiproduktion erfolgreich unterbunden und bei Applikation vor Legebeginn wurde dieser erfolgreich verzögert. Zusätzlich wurden die Tiere der zweiten Studie zweimal während des Versuchszeitraums geröntgt und hinsichtlich Brustbeinschäden untersucht. Innerhalb der adulten Hennen (Behandlung nach Legebeginn) zeigten die behandelten, also nichtlegenden Hennen signifikant weniger Brustbeinfrakturen und weniger schwerwiegende Deformationen als die legenden Kontrolltiere. Zudem nahmen sowohl die Frakturprävalenz als auch der Anteil deformierter Fläche mit steigendem Alter der Hennen zu. Als Zufallsbefund trat bei legenden Hennen signifikant häufiger eine Fußballenentzündung auf als bei nichtlegenden.

Die Ergebnisse der ersten beiden Studien nutzten wir für die dritte Studie, in welcher wir den Einfluss von Genetik, Legetätigkeit sowie des Sexualhormons 17β -Östradiol auf die Entstehung von Brustbeinschäden untersuchten. Bei jeweils der Hälfte der Hennen einer Hochleistungs- sowie einer Minderleistungslinie wurde die Legetätigkeit mittels eines Deslorelinazetat-Implantates unterbunden. Zusätzlich erhielten einige der legenden sowie der

nichtlegenden Hennen ein Östradiol-Implantat. Auch hier wurden die Tiere in regelmäßigen Abständen geröntgt. Zudem wurde die Röntgenmethode um die Bestimmung der Röntgendichte erweitert. Dies geschah mit Hilfe einer Aluminiumtreppe, die als Referenz diente. Die Wahrscheinlichkeit, innerhalb des Versuchszeitraumes eine Fraktur zu erleiden, war bei den nichtlegenden Hennen um über 80 % niedriger als bei den legenden Hennen, während kein eindeutiger Effekt der Legetätigkeit auf Brustbeindeformationen festgestellt werden konnte. Die Röntgendichte des Brustbeins war am Ende des Versuchszeitraums bei den nichtlegenden Hennen höher als bei den legenden. Die Gabe von exogenem Östradiol führte innerhalb der legenden Hennen zu einem moderat erhöhten Frakturrisiko, während es bei nichtlegenden Hennen zu einem etwas niedrigeren Risiko führte. Die hochleistende Legelinie wies eine höhere Wahrscheinlichkeit für Brustbeinfrakturen auf als die minderleistende Legelinie, während sich die beiden Linien in Bezug auf Deformationen nicht unterschieden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass wir in meiner Arbeit sowohl eine Methode zur Beurteilung der Brustbeingesundheit in Verlaufsstudien als auch ein Tiermodell zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Legetätigkeit sowie dem frühen Legebeginn und verschiedenen Erkrankungen bei Legehennen erfolgreich etablieren konnten. Des Weiteren fanden wir unterschiedliche Risikofaktoren für das Auftreten von Brustbeinfrakturen einerseits und -deformationen andererseits. Dies zeigt, dass es sich hierbei um zwei voneinander unabhängige Symptome zu handeln scheint, weshalb eine klare Abgrenzung zwischen den beiden immens wichtig ist. Sowohl der untersuchte exogene Faktor als auch die untersuchten endogenen Faktoren haben einen Einfluss auf die Entstehung von Brustbeinschäden. Ein Teil der Frakturen scheint somit durch Kollisionen mit Einrichtungsgegenständen zu entstehen. Der enorme Unterschied zwischen legenden und nichtlegenden Hennen in Bezug auf das Risiko, eine Fraktur zu erleiden sowie in Bezug auf die Röntgendichte zeigt jedoch sehr deutlich, dass eine durch die Legetätigkeit verursachte Schwäche des Brustbeins besteht, die diesen Knochen sehr anfällig für Frakturen macht. Der festgestellte Unterschied zwischen Hoch- und Minderleistungslinien untermauert diese Schlussfolgerung. Der Zucht kommt somit bei der Bekämpfung von Brustbeinschäden eine maßgebliche Bedeutung zu und muss sich wesentlich stärker auf die Knochengesundheit konzentrieren.

Take Home Message

Frakturen und Deformationen des Brustbeins zählen zu den größten Tierschutzproblemen bei Legehennen. In unseren Studien zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Legetätigkeit und Brustbeinfrakturen. Zudem zeichnete sich ab, dass auch die Zucht auf hohe Legeleistung die Entstehung von Brustbeinschäden begünstigt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Knochen von Legehennen durch die Eiproduktion und die hohe Legeleistung geschwächt wird. Hierfür spricht auch die höhere Röntgendichte des Brustbeins bei nichtlegenden im Vergleich zu legenden Hennen. Der phylogenetische Hintergrund hatte ebenfalls einen Einfluss auf Brustbeinschäden. Meine Arbeit macht deutlich, dass der Zucht eine zentrale Bedeutung bei der Bekämpfung von Brustbeinschäden zukommt. Diese muss die Knochenstabilität stärker in den Vordergrund stellen, um diesem gravierenden Tierschutzproblem entgegenzuwirken.

Vita

Seit 2021: Wissenschaftliche Mitarbeiterin & Tierschutzbeauftragte
 Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

2020 – 2021: Wissenschaftliche Mitarbeiterin & Tierschutzbeauftragte
 Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Institut für Tierschutz,
 Tierverhalten und Versuchstierkunde

2015 – 2018: Doktorandin
 Friedrich-Loeffler-Institut, Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Celle

2009 – 2015: Studium der Veterinärmedizin
 Freie Universität Berlin

Quellen

Dissertation: <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/28838>

Studie 1: DOI: 10.1371/journal.pone.0194974

Studie 2: DOI: 10.3389/fphys.2018.01846

Studie 3: DOI: 10.3389/fvets.2020.00081