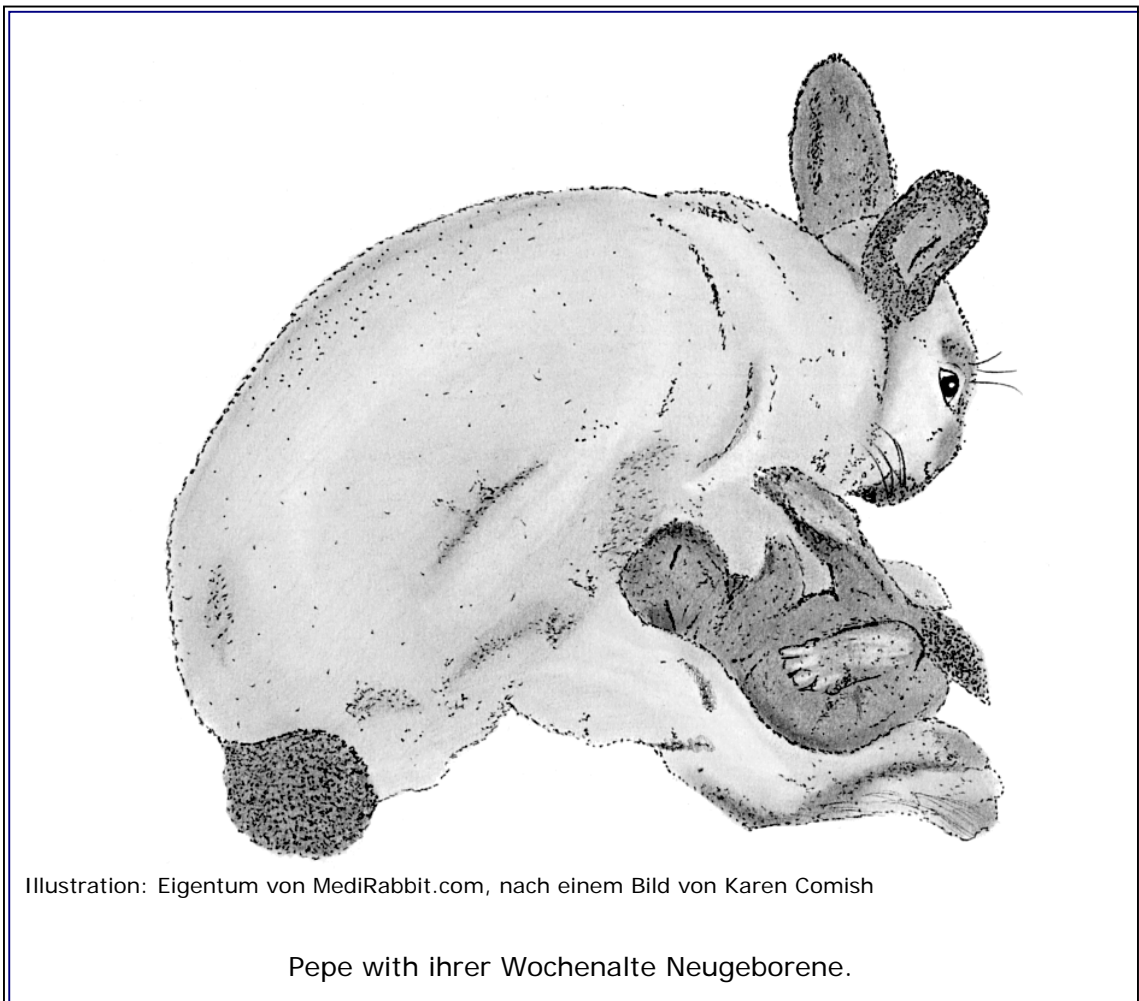


## *E. coli und die schützende Rolle von Lactobacillus casei bei neugeborene Kaninchen*

*Esther van Praag, Ph.D. - Übersetzung: Susanne Weegmann*

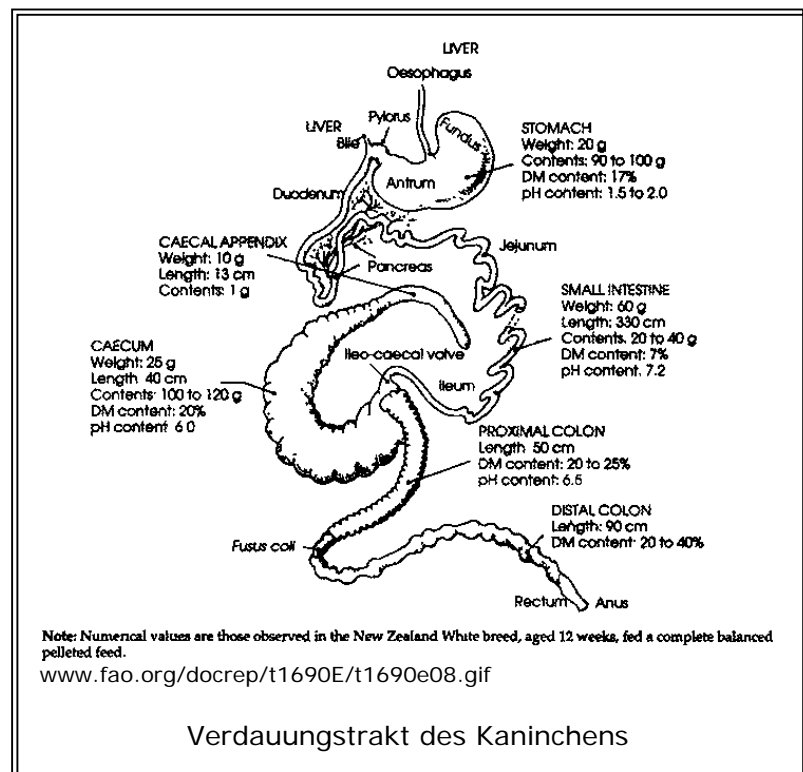
Neugeborene Kaninchen sind einzigartig in der Tierwelt, da ihr Verdauungstrakt während der ersten 3 Lebenswochen vollständig frei von Bakterien bleibt. Die aufgenommene Milch hat einen pH-Wert von 5-6.5, was den Bakterien zwar ermöglichen würde zu leben und den Verdauungstrakt zu besiedeln, jedoch gibt es in der Kaninchen-Milch ein besonderes Molekül (Fettsäure), welches das Überleben von Bakterien im Verdauungstrakt der jungen Kaninchen verhindert. Manchmal wird dieses Molekül als „Milchöl“ bezeichnet. Die Herstellung von „Milchöl“ benötigt



jedoch zwei Parameter: Mutter-Milch und Magen des Säuglings, um aktiv zu werden und die Bakterien in ihrer Entwicklung zu hindern.

Der Verdauungstrakt bleibt während der ersten 3 Lebenswochen der Kaninchen steril. Nach Erreichen dieses Alters, werden die jungen Kaninchen kräftiger, neugieriger, verlassen das Nest, und beginnen Futter, welches sie auf natürliche Weise auf ihrem Weg finden, zu knabbern. Bis zur 6. Woche ihres Lebens, verringern junge Kaninchen stufenweise ihre Milch-Aufnahme. Die Konzentration des Milchöls im Magen verringert sich dementsprechend, und der pH-Wert fällt von 5-6 auf 1-2. Mikroorganismen, die aufgenommen werden, überleben den Durchgang durch den Magen und beginnen im Blinddarm und den verschiedenen Teilen des Darms schnell zu wachsen und ihn zu besiedeln. Sobald richtige Bakterien vorhanden sind, kann die Fermentierung beginnen.

Die letzte Phase ist sehr wichtig und kann schief gehen. Die Mikroorganismen, die sich im Verdauungstrakt entwickeln sind grundlegend abhängig von der Art der Ernährung (z.B. Heu), Stress, usw... und es kann leicht passieren, dass sich pathogene Bakterien im sterilen Verdauungstrakt ansiedeln. Dies führt zu schwerem Durchfall und (tödlichen) Darm-Störungen.



Es ist daher sehr wichtig, das neugeborene Kaninchen bis zum Alter von 8 Wochen bei seiner Mutter zu lassen, und sie nicht mit 6 Wochen oder sogar jünger zu trennen. Erst wenn die komplexe Bakterien-Flora den Verdauungstrakt besiedelt hat, wird sie dazu beitragen, die Entwicklung von pathogenen Bakterien zu verhindern. Es wird darüber spekuliert, dass Futter, welches von dem *Lactobacillus* spp. fermentiert wird, die Homöostasis zwischen *Lactobacillus* sp. und weitere Bakterien des Verdauungstrakts, bei Tier-Spezies, die dieses *Lactobacillus* sp. Bakterium auf natürliche Weise bewirten, fördert.



Verwaiste Kaninchenbabys, die mit einer alternativen Milch-Quelle gefüttert werden, entwickeln nicht dieses Milchöl, und zeigen oft eine erhöhte Empfindlichkeit für Infektionen. Ein Bakterium, das eine tödliche Dünndarmentzündung verursacht, ist *Escherichia coli*. Eine kürzlich erschienene Publikation erörtert die beschützende Rolle von *Lactobacillus casei*, ein Bakterium, das unter anderem in probiotischen Präparaten, wie Probiocin, Benebac oder Probios, gefunden wird, gegen einen Toxin produzierenden Stamm von *E. coli*.

Dieser bestimmte Stamm verursacht hämorrhagischen Dickdarmkatarrh (Entzündung des Darms, begleitet von starken Blutungen), hämolytisch-urämische Syndrom (Fieber, akutes Nieren-Versagen, Zersetzung von roten Blutzellen, und niedere Anzahl von Blutplättchenzellen), und Komplikationen im zentralen Nervensystem. Die Schaden der Verdauungstrakt-Schleimhaut ist groß, jedoch nicht gleichmäßig verteilt und korreliert mit der Anzahl krankheitserregenden Bakterien und der Konzentration des Toxins: ausgeprägter im Zökum und Grimmdarm, weniger im Dünndarm.

Die Studie zeigt, dass die meisten infizierten Kaninchen schnell Durchfall bekommen. Neugeborene Kaninchen, die mit *L. casei* behandelt wurden, bekamen ebenfalls Durchfall, aber die Symptome waren weniger schlimm (16 % ernster Durchfall gegen 77,3 % in der Kontroll-Gruppe). Das Wachstum der Bakterien zeigte bis zum 4. Tag nach der Infektion keinen Unterschied bei beiden Gruppen; am 7. Tag war die Anzahl der lebensfähigen Bakterien bei der mit *L. casei* behandelten Gruppe 100 fach niedriger. Das gleiche wurde für die Toxinkonzentration beobachtet: sie blieb bei den mit *L. casei* behandelten Kaninchen nach dem 4. Tag stabil.

Histopathologische Untersuchungen des Blinddarm, Dünndarm und Grimmdarm zeigen, dass die Kontrollgruppe schwere Schaden erlitt:

- Dünndarm:
- Nekrose
  - Vakuolisierung von epithelischen Zellen (oberste Zellschicht der Haut)
- Blinddarm:
- Abblättern von epithelischen Zellen
  - Pseudo-Eosinophil (weißer Blutzellen-Typ) Infiltration
  - mitotische Aktivität
- Grimmdarm:
- Abblättern von Epithelien-Nekrosen

Keines der oberen Pathogenen wurde bei Kaninchen beobachtet, die mit den *L. casei* behandelten wurden.

Die pH-Werte im Magen und Darm sind bei neugeborenen Kaninchen hoch, 5.1 bis 6.5, und es wurde bei den beiden Gruppen kein Unterschied festgestellt. (Diese hohen Werte helfen vermutlich *L. casei* dabei den



Magendurchgang zu überleben und den Grimmdarm, Blindarm und Dickdarm von jungen Kaninchen zu besiedeln.) Die Konzentration der Milchsäure war bei den *L. casei* behandelten Kaninchen, im Vergleich mit der Kontrollgruppe, leicht höher.

Interessanterweise sind volatile Fettsäuren, z.B. Milchsäure, bekannt für ihre wirkungsvolle bakterizide Aktivität, und werden oft dem Wasser oder der Nahrung entwöhnter Tiere beigefügt, damit sie die Entwicklung der pathogenen Bakterien verringern.

Milchsäure hat weiterhin einen Einfluss auf die Zellmembrane, auf die Austauschrate von  $H^+$  und  $Na^+$  Ionen, auf die Plasma-Membrane  $H^+$ /ATPase Aktivitäten und auf die Fett-Zusammensetzung der Membrane. Es führt auch zu einer Säuerung des Zytoplasmas. Bei diesem bestimmten *E. coli* Stamm wurde gezeigt, dass eine Konzentration von 3,2 mM Milchsäure nötig ist, um seine Entwicklung zu verringern, wobei *in-vivo* weniger als 1 mM gemessen wurde. Das Vorhanden sein von Milchsäure erklärt also nicht die beobachteten Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und *L. casei* behandelten Gruppe.

Es ist weiterhin bekannt dass *Lactobacillus* spp. und *Bifidobacillus* spp. die Sekretion von IgA (Immunglobulin A oder Antikörper, der die Aktivität fremder Körper deaktiviert) erhöhen. Dieses Phänomen wurde auch bei den neugeborenen Kaninchen beobachtet. Höhere Werte von Toxin in einem bestimmten Organ (z.B. Grimmdarm) entsprechend höhere Werte von IgA in der Schleimhaut.

Diese Studie zeigt, dass die vorbeugende Verabreichung von *L. casei* an neugeborenen Kaninchen diese, durch Erhöhung der Sekretion von speziellem IgA, vor *E. coli* Enteritis schützt. Ein Schutz wegen der Bildung von Milchsäure wird in diesem Fall bezweifelt, da die *in-vitro* bakteriziden Aktivitäten 3 mal höhere Konzentrationen benötigten.

### Danksagung

Danke an Karen Comish (Israel), und ihr Kaninchen für die Bilder von ihrer Kaninchen-Familie.

### Weitere Informationen

1. Anderson LC, Rush HG, Glorioso JC. Strain differences in the susceptibility and resistance of *Pasteurella multocida* to phagocytosis and killing by rabbit polymorphonuclear neutrophils. *Am J Vet Res.* 1984; 45(6):1193-8.
2. Glass RL, Troolin HA, Jenness R. Comparative biochemical studies of milks. IV. Constituent fatty acids of milk fats. *Comp Biochem Physiol.* 1967; 22(2):415-25.



3. Ogawa M, Shimizu K, Nomoto K, Takahashi M, Watanuki M, Tanaka R, Tanaka T, Hamabata T, Yamasaki S, Takeda Y. Protective effect of *Lactobacillus casei* strain Shirota on Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 infection in infant rabbits. *Infect Immun.* 2001; 69(2):1101-8.
4. Schley P. Rabbit milk - composition and withdrawal of samples, *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 1975;88(9):171-3.

---

*Die auf diesen Seiten enthaltenen Informationen und Bilder dürfen nicht reproduziert oder repliziert werden in anderen Internet-Seiten, Website oder anderswo.*

SEPTEMBER 2004

