

- Kocher, Vorkommen und Vertheilung des Kropfes im Canton Bern. 1889.  
 Koller, Archiv für Entwicklungsgeschichte. 3.  
 Langhans, Dieses Archiv. Bd. 128.  
 Lanz, Mittheilungen aus Kliniken u. s. w. der Schweiz. III. 58.  
 Maffei, Der Cretinismus in den norischen Alpen. 1844.  
 Marchand, Ziegler's Beiträge. Bd. 5.  
 Nauwerk, Mittheilungen aus der chirurg. Klinik zu Tübingen. I. 440.  
 Nièpce, Traité du goître. 1851.  
 Ott, Dieses Archiv. Bd. 136.  
 Paltauf, Der Zwergwuchs. 1891.  
 Pilliet, Journ. de l'anat. et de la physiol. 1890.  
 Sherrington, Journal of Physiology. 1894.  
 Virchow, Gesammelte Abhandlungen. 1856. S. 969. Dieses Archiv. Bd. 13 und 94.  
 Weiss, Dieses Archiv. Bd. 135.  
 Ziegler, Specielle pathol. Anatomie. 8. Aufl. S. 165.

---

## IX.

### Ein Versuch zur Bekämpfung der Beri-Beri.

Von Dr. C. Eijkman

aus Batavia, zur Zeit im Haag.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

---

Seit dem vergangenen Jahre werden auf der Insel Java Untersuchungen angestellt betreffs eines etwaigen Zusammenhanges zwischen der Art der Hauptnahrung und dem Vorkommen der Beri-Beri in den Gefängnissen der Eingebornen. Diese Untersuchungen wurden angeregt durch die Ergebnisse meiner Studien über eine Beri-Beri-ähnliche Krankheit der Hühner<sup>1)</sup>. Ich konnte feststellen, dass dieselbe hervorgerufen wird durch Ernährung mit bestimmten Amylacea, wovon hier vorzugsweise der Reis zu nennen ist. Nur geschälter Reis (sei er roh oder gekocht) stellte sich als schädlich heraus; ungeschälter Reis wurde von den Hühnern ganz gut vertragen und das Gleiche gilt von halbgeschältem Reis, worunter man solchen zu verstehen hat, dessen Körner von den Spelzen befreit, aber noch von dem sogenannten

<sup>1)</sup> Dieses Archiv. Bd. 148. S. 523.

Silberhäutchen umhüllt sind. Aus den diesbezüglichen Versuchen zog ich den Schluss, dass in den Silberhäutchen wahrscheinlich ein Stoff oder Stoffe vorhanden sind, wodurch der schädigende Einfluss der stärkehaltigen Nahrung neutralisirt wird.

Vom Anfang an hatte ich mir bei diesen Untersuchungen die Frage gestellt, ob eine Verwandtschaft bestehe zwischen unserer Hühnerkrankheit und der menschlichen Beri-Beri, und inwiefern man bei der Bekämpfung der letztgenannten Seuche Nutzen ziehen könnte aus dem, was das Studium der ersteren zu Tage gefördert hatte. Letztere Frage ist bei uns der Ausgangspunkt gewesen für Nachforschungen und Versuche, welche zwar noch nicht abgeschlossen sind, deren Ergebnisse aber schon jetzt so vielversprechende sind, dass es gerechtfertigt erscheint, dieselben in weiteren Kreisen bekannt zu machen. Ich beabsichtige damit vor Allem Andere dazu anzuregen, festzustellen, ob das, was auf Java constatirt wurde, auch anderswo Bestätigung findet.

Indem ich hier absehe von Betrachtungen darüber, ob die Beri-Beri auf die gleichen Ursachen zurückzuführen sei, als die Hühnerkrankheit, — eine Frage, die ich an anderem Orte ventilirt habe und bei unseren jetzigen Kenntnissen nicht unbedingt bejahen konnte<sup>1)</sup>, — will ich mich vielmehr sofort auf einen praktischen Standpunkt stellen und untersuchen, welche Mittel zur Bekämpfung der Beri-Beri die an der Hühnerkrankheit gemachten Erfahrungen uns etwa zu verschaffen vermögen.

Von diesem Gesichtspunkt aus verdient in erster Linie die Ernährung mit geschältem Reis unsere Aufmerksamkeit. Dass Beri-Beri, wenn auch nicht ausschliesslich, dennoch vorwiegend bei reisessenden Völkern vorkommt, darf als bekannt vorausgesetzt werden, sowie dass von Vielen die Reismahrung in ursächliche Beziehung zu jener Krankheit gebracht ist. Wie Bälz<sup>2)</sup> berichtet, hat man in Japan bei der Kriegsmarine und später auch bei der Landarmee einen Theil der Reisirration durch Gerste und Brod ersetzt, zugleich aber auch die allgemeine

<sup>1)</sup> Vgl. Jahresbericht des Pathologischen Instituts zu Weltevreden (Batavia) für 1895.

<sup>2)</sup> In Pentzoldt und Stintzing's Handb. der spec. Ther. 1. Aufl. Bd. V. S. 688 ff.

Hygieine nach Kräften gebessert. Seitdem ist die Beri-Beri bei der Marine fast gänzlich verschwunden und auch im Heere nahm sie ausserordentlich ab. Inwieweit hier die Nahrungsänderung und inwieweit andere Factoren mitgewirkt haben, ist indess nach Bälz noch fraglich.

Schon früher hatte man in Niederländisch-Indien bei der Marine augenscheinlich günstige Resultate erhalten, indem man die Nahrung der hauptsächlich von der Krankheit heimgesuchten, eingebornen Mannschaft der Kost-Ration der Europäer annähernd gleich gemacht hat. Aus mir unbekannten Gründen sind aber diese Versuche nicht weiter fortgeführt worden.

In die Nahrung, woran die Leute von Jugend an gewöhnt sind, ändernd einzugreifen, ist immerhin eine missliche Sache, und aus diesem Grunde haben wir zunächst die Ernährung mit halbgeschältem Reis erprobt, die ja bei den Hühnern zu so ausgezeichneten Resultaten geführt hatte. Es war mir bekannt, dass der Reis in letzterer Form in manchen Gegenden Java's noch als Volksnahrung diene; namentlich ist das der Fall mit jener Varietät, die wegen der Farbe des Silberhäutchens *Bras merah* (rother Reis) benannt wird. Es erschien somit angezeigt, auszumachen, ob die Ernährung mit halbgeschältem Reis von günstigem Einfluss war auf die Beri-Beri.

Zwei Wege standen uns offen.

Zuerst konnte in Anstalten, wo Beri-Beri unter den Internirten vorkommt, der halbgeschälte Reis als Hauptnahrung eingeführt und alsdann abgewartet werden, ob die Krankheitsfälle danach abnehmen, bezw. verschwinden würden. Derartige Versuche sind seit dem vorigen Jahre auf Java angestellt und die vorläufigen Resultate davon sind in der That ermuthigend. Indess sind diese Versuche vor der Hand in einem noch zu kleinen Maassstabe angestellt worden, um nach so kurzer Zeit schon völlig beweiskräftig zu erscheinen. Aber die Ergebnisse hätten auch sofort ungünstig sein können, und damit wäre dann die Unrichtigkeit unserer Erwartungen entschieden gewesen; es ist also schon von Werth zu constatiren, dass solches nicht der Fall war.

Der andere offenstehende Weg ist mit Erfolg von Herrn Vorderman eingeschlagen. Als Inspector des Civilmedicinal-

wesens auf Java wusste er, dass, den örtlichen Gebräuchen entsprechend, den einheimischen Gefangenen in einigen Gegenden geschälter, in anderen aber halbgeschälter Reis als Hauptnahrung verabreicht wird. Es kam also darauf an zu ermitteln, ob ein Zusammenhang bestehe zwischen der Art der Hauptnahrung und dem Vorkommen von Beri-Beri in den Gefängnissen. Zu diesem Zwecke hat Vorderman zunächst die örtlichen Behörden brieflich gebeten, ihm über die betreffenden Punkte Auskunft zu ertheilen. Die eingelaufenen Berichte bezogen sich auf etwa 100 Gefängnisse auf Java und der benachbarten kleinen Insel Madura, eine Anzahl also, gross genug zur Erhaltung einer zuverlässigen Statistik. Es stellte sich heraus, dass es unter 27 Gefängnissen, wo rother Reis gegessen wurde, nur eines gab, wo Beri-Berifälle vorkamen, gegen 36 (oder mehr als 50 pCt.) der Gefängnisse, wo die Hauptnahrung nach Angabe der Behörden aus weissem Reis bestand.

Dieses Resultat war dermaassen überraschend, dass das niederländisch-indische Gouvernement auf meinen Antrag Herrn Vorderman mit der Sendung beauftragte, die Richtigkeit der betreffenden Angaben an Ort und Stelle zu controliren und weiter zu untersuchen, welche anderen Factoren etwa auf das Vorkommen der Beri-Beri in den einheimischen Gefängnissen von Einfluss sein könnten. Diese Inspectionsreise hat vom Mai bis September 1896 stattgefunden, und es sind die Ergebnisse derselben, die ich hier kurz mittheilen will.

Die Nachforschungen über das Vorkommen der Beri-Beri hat Vorderman ausgedehnt über einen Zeitraum vom 1. Januar 1895 bis zu dem Tage der Inspection.

Bei der Musterung der Reisproben stellte sich heraus, dass man nicht ausreichte mit der Unterscheidung zwischen geschältem und halbgeschältem Reis, weil die Körner in nicht wenigen Fällen nur theilweise von den Silberhäutchen befreit waren. Darum wurden die Reisproben in drei Rubriken untergebracht:

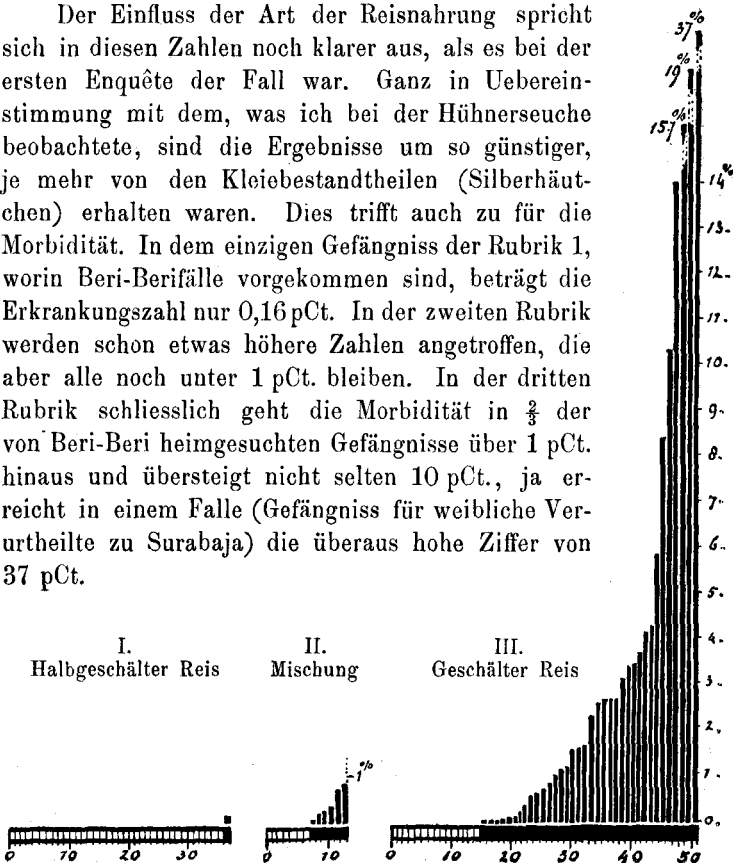
1. Halbgeschälter Reis: die Silberhäutchen sind ganz oder zu mindestens 75 pCt. erhalten.
2. Mischung zwischen 1 und 3.
3. Geschälter Reis: die Silberhäutchen sind ganz oder zu mindestens 75 pCt. entfernt.

Der Zusammenhang zwischen der Hauptnahrung und dem Vorkommen der Beri - Beri in den Gefängnissen ist hier unten für jede der drei Rubriken graphisch dargestellt. An der Abscissen-Axe liest man die Anzahl der Gefängnisse ab. Die von Beri-Beri heimgesuchten sind ganz schwarz angestrichen; die darüber gestellten Ordinaten geben für jedes Gefängniss die Morbidität in Procenten an.

Wir ersehen, dass Beri-Beri vorkommt:

- |                          |    |    |     |    |               |          |     |      |
|--------------------------|----|----|-----|----|---------------|----------|-----|------|
| 1. (halbgeschälter Reis) | in | 1  | von | 37 | Gefängnissen, | d. h. in | 2,7 | pCt. |
| 2. (Mischung)            |    | 6  | -   | 13 |               | -        | -   | 46,1 |
| 3. (geschälter Reis)     |    | 36 | -   | 51 |               | -        | -   | 70,6 |

Der Einfluss der Art der Reismahrung spricht sich in diesen Zahlen noch klarer aus, als es bei der ersten Enquête der Fall war. Ganz in Uebereinstimmung mit dem, was ich bei der Hühnerseuche beobachtete, sind die Ergebnisse um so günstiger, je mehr von den Kleiebestandtheilen (Silberhäutchen) erhalten waren. Dies trifft auch zu für die Morbidität. In dem einzigen Gefängniss der Rubrik 1, worin Beri-Berifälle vorgekommen sind, beträgt die Erkrankungszahl nur 0,16 pCt. In der zweiten Rubrik werden schon etwas höhere Zahlen angetroffen, die aber alle noch unter 1 pCt. bleiben. In der dritten Rubrik schliesslich geht die Morbidität in  $\frac{2}{3}$  der von Beri-Beri heimgesuchten Gefängnisse über 1 pCt. hinaus und übersteigt nicht selten 10 pCt., ja erreicht in einem Falle (Gefängniss für weibliche Verurtheilte zu Surabaja) die überaus hohe Ziffer von 37 pCt.



Im Durchschnitt sind von Beri-Beri befallen:

In Rubrik 1	1	von 10000 Internirten
- - 2	1	- 416 -
- - 3	1	- 39 -

Diese Statistik erstreckt sich über eine Gesamtstärke von 279623 Internirten. —

Diejenigen, welche die Ursache der Beri-Beri in der Reismahlung gesucht haben, schrieben besonders dem verlegenen, durch langes Aufbewahren mehr oder weniger verdorbenen Reis schädigende Wirkungen zu. In Niederländisch-Indien hat man vor Allem den importirten (Saigon-, Rangoon-) Reis angeschuldigt. Bei meinen Versuchen mit Hühnern ergab sich aber, dass es einerlei war, von welcher Sorte und Herkunft der Reis war. Sowohl mit geschältem Reis fremden Ursprungs, als mit geschältem Java-Reis konnte die Krankheit hervorgebracht werden. Und dass die Hühnerkrankheit nicht veranlasst wurde durch mangelhafte Conservirung des Reises nach der Schälung, ging daraus hervor, dass sie auch entstand, wenn der Reis gleich nach der Schälung verabreicht wurde.

Vorderman's Beobachtungen haben nun mit Bezug auf die Beri-Beri zu ganz ähnlichen Schlussfolgerungen geführt: „Ausländischer Reis hat für sich keinen besonderen Einfluss auf die Entstehung der Beri-Beri, und verlegener Reis eben so wenig.“

Inwiefern einige andere hygieinisch wichtige Factoren von Einfluss sind, ergibt sich aus nachstehenden Zahlen:

Alter der Gebäude

40—>100 Jahre	Beri-Beri in 13 von 26 Gefängnissen, d. h. in 50 pCt.
21—40 Jahre	- - 11 - 32 - - - 34,4 -
2—20 -	- - 19 - 42 - - - 45,2 -

Fussboden

impermeabel	- - 24 - 58 - - - 41,4 -
theils permeabel, theils impermeabel	- - 7 - 13 - - - 53,9 -
permeabel	- - 12 - 29 - - - 41,4 -

Ventilation

gut	- - 28 - 68 - - - 41,2 -
mittelmässig	- - 8 - 11 - - - 72,7 -
mangelhaft	- - 7 - 21 - - - 33,3 -

Bevölkerungsdichtigkeit

wenig bevölkert	- - 32 - 73 - - - 44,6 -
mässig	- - 1 - 1 - - - -
übevölkert	- - 9 - 26 - - - 34,6 -

In keinem Falle sind die Unterschiede so erheblich und so sprechend, dass daraus ein auch nur einigermaassen sicherer Schluss zu ziehen wäre.

Deutlicher scheint der Einfluss der Ortslage mit Bezug auf die Entfernung von und die Höhe über dem Meere hervorzutreten. In dieser Beziehung ist zunächst bemerkenswerth, dass das einzige von Beri-Beri heimgesuchte Gefängniss der ersten Rubrik in der Nähe des Meeres (zu Bangkalan auf Madura) gelegen ist.

Des Weiteren finden wir:

in der Nähe des Meeres	Beri-Beri	in 22 von 33 Gefängnissen,	d. h. in 66,7 pCt.
		(0—18 m +)	
im Binnenlande	-	- 21 - 68	- - - 30,9 -
		(4—800 m +)	

Das Verhältniss stellt sich mithin für die in der Nähe des Meeres gelegenen Orte um mehr als zweimal so ungünstig, als im Binnenlande. Indess stellt sich bei näherer Betrachtung heraus, dass dieser Unterschied zum grösseren Theil auf Rechnung von Differenzen in der Art der Reismahrung zu setzen ist. Denn unter den Gefängnissen der ersten Rubrik giebt es nur 4, die nahe der Küste, dagegen 33, die im Binnenlande gelegen sind. Ziehen wir die Gefängnisse der dritten Rubrik allein in Betracht, so ergiebt sich Nachfolgendes:

in der Nähe des Meeres	Beri-Beri	in 20 von 25 Gefängnissen,	d. h. in 80 pCt.
im Binnenlande	-	- 16 - 26	- - - 62 -

Der eben constatirte Unterschied hat mithin jetzt beträchtlich abgenommen.

Man könnte zwar noch zu Gunsten des Binnenlandes anführen, dass dort auch die Morbidität der Beri-Beri im Ganzen genommen niedriger ist, als in den Gefängnissen der Küstenorte; dem gegenüber möchte ich aber darauf hinweisen, dass die höheren Krankheitszahlen hier ganz auf das Conto der drei grösseren Städte Batavia, Samarang und Surabaja zu setzen sind, — Centren lebhaften Verkehrs, deren gleiche im Binnenlande nicht gefunden werden. Welche Factoren hierbei noch im Spiele sein dürften, muss ich einstweilen unentschieden lassen. So viel scheint immerhin aus dem oben Mitgetheilten hervorzugehen, dass die Art der Reismahrung auf das Vorkommen von Beri-Beri von entschiedenem Einfluss ist und dass die Erwartung wohlbegründet erscheint, dass die Ernährung mit halbgeschältem Reis sich als ein wirksames Mittel zur Bekämpfung jener unheilvollen Krankheit erweisen wird.

Für diese Auffassung dürfte schliesslich noch nachstehende von Vorderman gemachte Beobachtung sprechen. Im Gefängniss zu Tolong Agung (80 m über dem Meeresspiegel) bestand früher die Hauptnahrung in geschältem Reis; die procentische Krankheitszahl betrug damals 5,8. Seit 1. Juli 1895 wurde statt dessen aus äusseren Rücksichten halbgeschälter Reis verabreicht und die Krankheitsziffer ist alsdann auf Null gesunken, obwohl alle anderen oben genannten Factoren gleich geblieben sind.

---

## X.

### Kleinere Mittheilungen.

---

#### 1.

#### Einige Bemerkungen über die Function der Krebszellen und den Altruismus.

Von Prof. David Hansemann in Berlin.

---

In Bd. 148 dieses Archivs S. 43 u. ff. beschäftigt sich Dr. Martin B. Schmidt verschiedentlich mit den von mir an zahlreichen Stellen geäusserten Ansichten über altruistische Functionen der Organe und die Function der Carcinomzellen. Es sind ihm, wie ich glaube, einige Missverständnisse untergelaufen, die mich zu den nachfolgenden Zeilen veranlassen.

Zunächst sagt er (S. 51), dass ich die Verhornung des Plattenepithels der Haut und der Cancroide zu den Secretionen zähle. Er citirt nach dem Referat im Centralbl. für allgem. Pathol., 1895, S. 718. Ein Referat ist niemals authentisch und wenn man sich mit der Ansicht eines Anderen polemisch beschäftigt, so sollte man stets den Autor selbst und nicht eine vielleicht wenig sachgemässe Wiedergabe seiner Worte zur Grundlage machen. Ueber die Verhornung der Epidermis und in Krebsen habe ich mich verschiedentlich geäussert (Virchow's Festschrift von seinen Assistenten, Studien über Specificität u. s. w. der Zellen, Mikroskopische Diagnose der bösartigen Geschwülste und auch auf der Lübecker Naturforscher-Versammlung). Von einer Secretion habe ich dabei meines Wissens nicht gesprochen, sondern von einer Function, und zwar in dem Sinne, dass man aus der Art, wie diese Zellen zu Grunde gehen, auf eine Functionsfähigkeit derselben schliessen könne. Gehen sie in Geschwülsten anders zu Grunde, z. B. durch Fettmetamorphose oder durch hyaline Degeneration, so ist das ein Zeichen dafür, dass sie ihre Function geändert haben.