

XXIV.

**Zur Kenntniss des Keuchhustens, Tussis convulsiva,
Pertussis.**

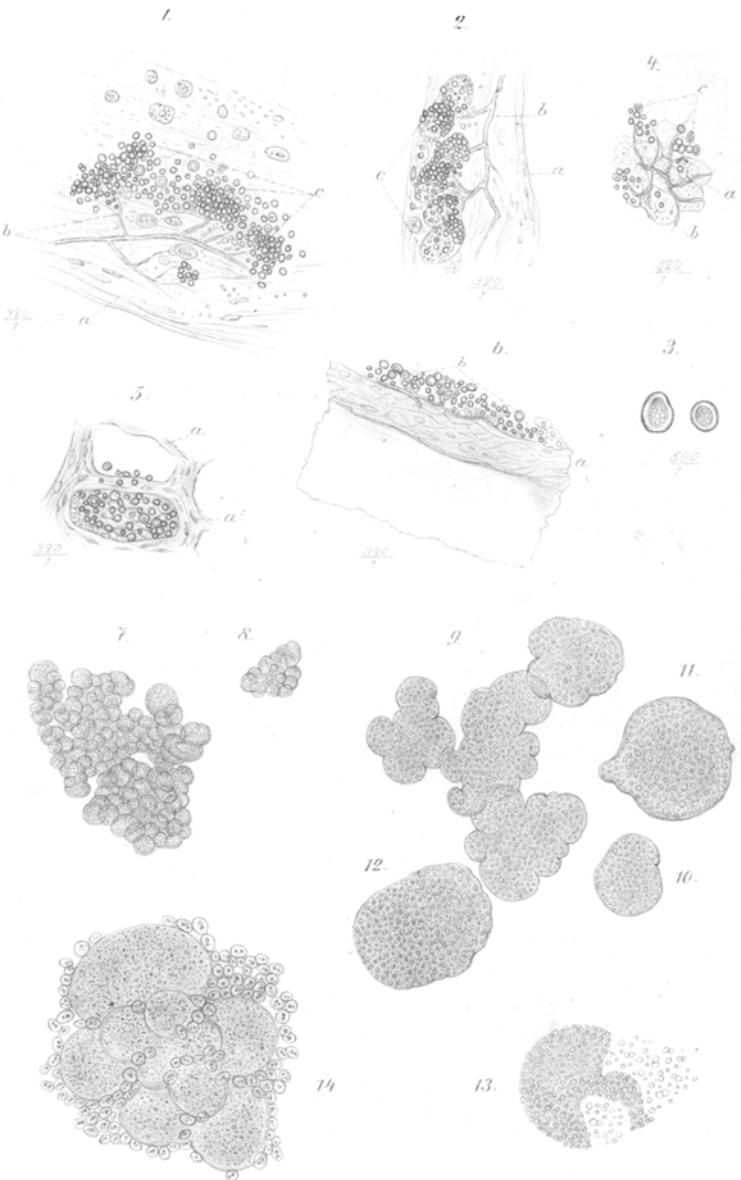
Von Ludwig Letzerich,
pract. Arzt zu Königstein im Taunus.

(Hierzu Taf. XVI. Fig. 1—5.)

Der Keuchhusten, dessen Symptome längst bekannt sind, ist seiner Ursache nach bis jetzt nicht erforscht. Die Beobachtung zahlreicher Epidemien hat gelehrt und es zeigt dies die tägliche Erfahrung während derselben, dass diese lästige, auch in Folge der öfters auftretenden secundären Zufälle höchst gefährliche Krankheit ansteckend ist und dass die Ansteckung nicht allein Kinder, sondern auch, freilich seltener, Erwachsene betrifft. Weil man die Ursache der Krankheit nicht kannte, suchten einige Aerzte in dem Keuchhusten einen nervösen Bronchialkatarrh, einen Katarrh also, der mit einer erhöhten Reflexthätigkeit der Bronchialschleimhaut verbunden ist; andere aber glaubten an eine Neurose des Vagus. Ferner wurde als der Sitz der Krankheit die Larynxschleimhaut um die Glottis, oder auch eine bestimmte Stelle der Schleimhaut der Pars epiglottica bezeichnet, gestützt auf die von Beau nachgewiesene Aehnlichkeit des Keuchhustens mit Hustenanfällen, welche auftreten, wenn fremde Körper in den Larynx gelangen.

Der Keuchhusten kann entweder gutartig und rasch verlaufen oder sich ganz bedeutend in die Länge ziehen, sowie auch während einer Epidemie einen Theil der Kinder wiederholt befallen. Die hier und da auftretenden unter Umständen gefährlichen Complicationen stehen, wie ich später zeigen werde, in innigem Connex mit der den Keuchhusten hervorbringenden Ursache.

Untersucht man möglichst früh in dem nur kurze Zeit dauern den ersten katarrhalischen Stadium der Krankheit die Sputa der Kinder unter dem Mikroskope, so sieht man neben Schleimkörperchen u. s. w. kleine rundlich-elliptisch geformte rothbraune Pilz-



A. Schütze lith.

sporen, welche theilweise keimen und hier und da Thallusfädchen zur Entwickelung gebracht haben. Es ist dies ein ganz ähnliches Bild, wie ich es bei der Keimung der die Diphtheritis erzeugenden Pilze gesehen und beschrieben habe¹). Ein Unterschied ist der, dass die reifen Sporen des Keuchhustenpilzes kleiner, nicht kreisrund sind und keine stachelförmigen Verdickungen ihrer Episporien zeigen. Die Entwickelung von Pilzfädchen in den Schleimmassen bei Keuchhusten geht oft sehr rasch vor sich, wobei die anfänglich schleimig-eitrigen Sputa eine zähe, mehr glasartige Beschaffenheit annehmen. Nun treten die charakteristischen Hustenansätze auf: die Krankheit geht demnach in das zweite Stadium, das Stadium nervosum, über. Man sieht in den zähen Schleimmassen spinnwebartig verfilzte und verzweigte Thallusfädchen in oft ungeheurer Menge, an welchen eine energische Sporenbildung stattfindet (Fig. 1 c.). Behandelt man solche frische Sputa mit Jod und conc. SO_3 , so färben sich die Pilzfädchen in den zu feinen Molekülen zerfallenen Schleimmassen sehr schön blau und die unreifen, farblosen Sporen braun. Jene blauen Fädchen (Cellulosereaction) durchziehen netzförmig die gelb- bis bräunlich gefärbten Schleimmoleküle und an ihnen sieht man die braunen, oft zu grossen Massen vereinigten Sporen. Schon mit blossen Augen können im frischen Zustande bei durchfallendem Lichte die Sporenmassen in den Sputis gesehen werden. Sie stellen hier weiss gefärbte, gegen die Schleimmassen scharf begrenzte Heerde dar. In die Epithelien der Schleimhaut des Kehlkopfes und der Trachea wuchert der Pilz nicht hinein; er unterscheidet sich hierin wesentlich von dem die Epithelialgewebe mit einer so grossen Schnelligkeit zerstörenden Pilz, der die Diphtheritis hervorbringt. Nur die Schleimkörperchen geben oft einen Aufenthalt für den Keuchhustenpilz ab, indem Pilzfädchen in dieselben eindringen, wobei sie sich bedeutend vergrössern und ein feinkörniges Ansehen bekommen (Fig. 2 b.). Sehr häufig sieht man die Schleimkörperchen mit Sporen dicht besetzt und theilweise auch erfüllt (Fig. 2 c.). Während meiner zahlreichen Untersuchungen habe ich die den Schleimmassen beigemengten Epithelien der Kehlkopf- und Trachealschleimhaut ausser

¹) Siehe meine Abhandlungen über Diphtheritis in diesem Archiv Bd. XLV. Heft 3 u. 4, Bd. XLVI. Heft 2 und im XLVII. Bd., sowie eine Abhandlung in der Berl. klin. Wochenschrift 1869. No. 23.

einer seltenen feinkörnigen Trübung niemals von den Pilzen verändert gefunden. Auf der Höhe der Krankheit und namentlich nach Hustenansfällen, welche Morgens vorkommen, findet man in den Sputis neben unreifen, runden, glänzenden Sporen solche, welche rundlich-elliptisch geformt und glatt sind und eine braunrothe Färbung zeigen (Fig. 3). Die Farbe der letzteren (reife Sporen) kommt dem Episporium zu, während der Inhalt grünlich durchschimmert.

Wie die Diphtheritis, ebenso wird auch der Keuchhusten durch einen ganz bestimmten Pilz hervorgebracht. Die Sporen dieser Pilze sind es, durch welche die genannten Krankheiten sich verbreiten (*Contagium vivum*) und die stets in den expectorirten Schleimmassen sich befinden. Die Verbreitung des Keuchhustens geschieht in ganz derselben Weise wie die bei der Diphtheritis; es sind indessen die krankhaften Veränderungen, welche beide Pilze hervorbringen, total verschieden. Ist nehmlich ein Kind mit den Sporen des Keuchhustenpilzes infizirt, so tritt zunächst ein gewöhnlich (aber nicht immer) fieberloser, mehr oder weniger leichter Trachealkatarrh auf. In der Regel belästigt dieser Katarrh nur wenig. Der expectorirte Schleim ist mehr blasig, nicht sehr zähe, enthält keimende Pilzsporen, Thallusfädchen und an den letzteren hier und da die Anlage zur Sporenbildung. Entwickeln und verbreiten sich die Pilze rasch, so geht das katarrhalische Stadium sehr bald in das nervöse oder convulsivische über, entwickeln sie sich langsamer, so dauert es länger, bis dieses zweite Stadium eintritt. Es hängt die Dauer des ersten und der Eintritt des zweiten Stadiums, sowie ferner der Verlauf und die Dauer der Krankheit überhaupt ab von der Entwicklung und der Verbreitung der Pilze.

Nach der Einathung von Pilzsporen und der Keimung derselben auf den Zellen der Kehlkopf- und Trachealschleimhaut kommt es in Folge der Reizung zu einer vermehrten Schleimbildung, zu einem mehr oder weniger gelinden Katarrh. Werden nun bedeutendere Massen von keimenden Sporen mit den Sputis expectorirt, so kann eine ausgedehnte Entwicklung von Pilzen auf den genannten Schleimhäuten nicht stattfinden und auf diese Weise bei verschieden langer Dauer mit dem ersten Stadium die ganze Krankheit beendet sein. In den meisten Fällen aber entwickeln und verbreiten sich die Pilze auf den bezeichneten Schleimhäuten rasch, ja sie können, wie ich dies auch bei den später anzugebenden Ver-

suchen an Kaninchen gesehen habe, in die feinsten Bronchien übergehen und sogar in die Lungenalveolen eindringen.

Der Keuchhustenpilz kann, nachdem man Rasen desselben von den expectorirten Schleimmassen isolirt hat, in sehr reinen Gläschen auf mit Milch durchtränkten Semmelstückchen übergepflanzt und cultivirt werden. Eine ausgesprochene Schimmelform als Zwischenglied habe ich während der Entwicklung nicht beobachten können. Die feinen Pilzfäden, welche sehr zart sind und nur wenig Querwände besitzen, überziehen die ganze Semmelmasse und an ihnen kommt es sofort zur Entwicklung ächter Sporen. Nach solchen Culturen erhält man selbstverständlich die Pilze rein, wodurch sie zu pathologisch-physiologischen Versuchen leicht verwendet werden können.

Ich benutzte zu solchen Versuchen nur junge, halbwachsene Kaninchen, da mir andere Thiere nicht zu Gebote standen. Zur Ueberpflanzung cultivirter Pilze, namentlich deren reifer Sporen auf die Respirationsschleimhaut der Thiere, gibt es keinen sichereren und besseren Weg, als nach der künstlichen vorsichtigen Eröffnung der Luftwege. Es ist dies bei Kaninchen wegen der ungemein mobilen Haut des Halses und der Entwicklung von Fett in dem subcutanen Bindegewebe nicht ganz leicht. Ich band die Thiere auf ein Vivisectionsbrettchen fest, machte, nachdem die Haare kurz abgeschoren, einen kleinen Hautschnitt, der ungefähr in der Mitte des Kehlkopfes beginnend bis über die ersten Knorpelringe der Luftröhre geführt wurde. Mit der grössten Vorsicht legte ich die beiden ersten Knorpelringe blos, fixirte mit einer gewöhnlichen Pincette die Luftröhre von beiden Seiten und machte durch diese Knorpelringe einen kleinen, circa 2 Mm. langen Längsschnitt. Mittelst eines feinen Sondenknopfes brachte ich durch die Oeffnung einen kleinen Theil der von den Semmelstückchen abgestreiften Pilzmassen mit reifen Sporen in die Luftröhre hinein. — Es lässt sich nicht vermeiden, dass auch kleine Theilechen der weichen Semmel mit in die Luftröhre gelangen, die indessen, wie ich dies nach Controlversuchen hierüber gesehen, selbst bei bedeutenderem Umfang ohne auch nur im Mindesten krankhafte Veränderungen hervorzurufen, vollständig verschwinden. — Nach wenigen Tagen waren bei allen Versuchstieren die kleinen Operationswunden prima intentio geheilt.

Vier bis sechs Tage nach der beschriebenen künstlichen In-

fection waren die ersten Symptome eines Katarrhs der Trachea deutlich ausgesprochen, welcher Katarrh gewöhnlich 8 bis 10 Tage anbietet, resp. für sich allein bestand. Die Fresslust, überhaupt das Wohlsein der Thiere war hierbei vollständig ungestört und wirkliche Hustenanfälle während dieser Zeit nicht aufgetreten. Wurde ein Thier am 8. Tage getötet, so ergab die Section eine geringe Injection der Schleimhaut des Kehlkopfes und der Trachea bis in die Bifurcation derselben hinein; Lungen normal. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass auf dem Epithel am Grunde des Kehldeckels in den Falten der Schleimhaut des Kehlkopfes und der Trachea keimende Pilzsporen, spinnwebartig verzweigte Pilzfäden mit Häufchen kleiner, farbloser, glänzender Sporen wucherten.

In der zweiten Woche, nachdem die Erscheinungen des Trachealkatarrhs als erste Einwirkung der in Entwicklung begriffenen Pilze scheinbar sich vermindert hatte, da der jetzt beginnende Bronchialkatarrh die Trachealaffection etwas verdeckte, stellten sich zeitweise auftretende, eigenthümliche Würgbewegungen ein, ähnlich denjenigen Würgbewegungen, welche auftreten, wenn zähe festhaltende Schleimmassen aus den Luftwegen entfernt werden sollen. Der in Folge des Würgens aus der Trachea und dem Kehlkopfe entfernte Schleim wurde von den Thieren stets verschluckt. Endlich erfolgten ächte Hustenanfälle, klingend oder keuchend, welche Anfälle manchmal so heftig aufraten, dass der ungemein zähe Tracheal- und Bronchialschleim mit bedeutender Kraft aus den Nasenlöchern herausgeschleudert wurde. Dieser Schleim stimmt mikroskopisch ganz mit dem Auswurf keuchhustenkranker Kinder überein; er enthielt auch hier Pilzrasen, unreife, farblose, glänzende und reife braunrothe Sporen. Die ziemlich spät aufgetretenen ächten Hustenanfälle bei Kaninchen haben ihren Grund in der viel geringeren Reizbarkeit der Respirationsschleimhäute, dem Kinde gegenüber.

Allmählich veränderte sich das Allgemeinbefinden der Thiere. Die Fresslust nahm ganz bedeutend ab und es sassen die an den Complicationen des Keuchhustens erkrankten Kaninchen grösstentheils still und mit halbgeschlossenen Augen da. Die häufig und sorgfältig vorgenommene Untersuchung der Lungen ergab abwechselnd an den verschiedensten Stellen des Thorax die verschiedensten Auscultationsphänomene. Einmal scharfes Vesiculärathmen, dann

dasselbe wieder bedeutend vermindert, mit mehr oder weniger feinblasigen Rasselgeräuschen, welche theilweise nahe gehört wurden und theilweise aus der Ferne zu kommen schienen. Ferner war bald hier bald dort am Thorax schwaches Bronchialröhren hörbar. (Dieselben Auscultationsphänomene habe ich bei denjenigen Kindern beobachtet, welche in Folge des Keuchhustens Complicationen von Seiten der Lungen darboten.) Die genannten krankhaften Lungenerscheinungen nahmen immer mehr zu, das Allgemeinbefinden wurde sichtlich mehr und mehr schlechter und die Ernährung litt ganz bedeutend. Die Thiere wurden jetzt getötet, um die pathologisch-anatomischen Veränderungen in den Lungen und wo möglich deren Ursachen kennen zu lernen. Ich bemerke hier ausdrücklich, dass ich die Thiere nicht schlachtete, sondern der Tod fast plötzlich durch die Zerstörung der Medulla oblongata bewirkt wurde, ohne auch nur einigermaassen bedeutenden Blutverlust.

Nach der Eröffnung der Brusthöhle, welche lege artis geschah, fielen die Lungen nicht zusammen, sondern blieben wie fast vollständig aufgeblasen stehen. Bei näherer Besichtigung zeigte es sich, dass über die ganzen vorderen Lungenpartien grössere oder kleinere, sehr hell gefärbte insel förmige Stellen sich scharf abgrenzten, welche Stellen die übrigen, ebenfalls insel förmigen, dunkler (roth) gefärbten Partien überragten, die Lungenoberfläche also höckerig erschien. Nach der Herausnahme der Lungen mit Lufröhre und Kehlkopf konnte derselbe Befund auch an den seitlichen und hinteren Lungenpartien constatirt werden. Die Ränder der Lungenlappen waren stumpf abgerundet, fast weiss von Farbe und an ihnen, sowie an den oben bezeichneten hellen Stellen war eine bedeutende Ausdehnung der Lungenbläschen (hochgradiges Emphysem) mit blosen Augen zu erkennen. Pleura costalis und pulmonalis hell, klar, normal. Durchschnitte durch das Lungenparenchym geführt, ergaben denselben Befund (durch das ganze Gewebe sämmtlicher Lappen hindurch), wie er für die gesamte Lungenoberfläche beschrieben wurde. In den oberen Lungenlappen beiderseits fanden sich öfters unter der Pleura zerstreut einige kleine Ecchymosen, theils älteren, theils jüngeren Datums. Die dunkler (roth) gefärbten Stellen der Lungenoberfläche und des Parenchyms zeigten eine nicht unbedeutende Injection der Gefässchen. Rechtes Herz erweitert, mit dunkelrothen Gerinnseln erfüllt. Die übrigen Organe normal. Die

Schleimhaut der Bronchien, der Trachea und des Kehlkopfes zeigte eine nicht sehr bedeutende Gefässinjection.

Nach der Section wurden sofort die sorgfältig herauspräparirten Respirationsorgane einer genauen mikroskopischen Untersuchung unterworfen.

Ich beginne mit der Schleimhaut des Kehlkopfes. Mittelst eines kleinen scharfen Messerchens wurde der Epithelbelag der beiden Flächen der Epiglottis, erst an der Spitze, dann in der Mitte und schliesslich am Grunde entfernt und in Wasser, sowie in stark verdünntem Glycerin untersucht. Ich fand, dass auf der unteren Fläche der Epiglottis von der Spitze bis zum Grunde, namentlich aber an dem letzteren dichte engmaschige Rasen von Pilzfäden über das Epithel sich hinzogen, welche theilweise dicht besetzt waren mit glänzenden runden, farblosen Sporen und solchen, die mehr elliptisch geformt und eine braunrothe Farbe darboten (Fig. 4 b, c.), ganz so, wie sich die beschriebenen Rasenfragmente mit einer Unmasse von Sporen besetzt in dem Auswurf keuchhustenkranker Kinder und dem der inficirten Thiere vorfanden. Sehr schön können diese Pilzrasen mit ihren Sporenguppen auf Querschnitten des Kehldeckelgrundes und auf solchen durch die Uebergangsstelle der Schleimhaut des Kehldeckels in diejenige des Kehlkopfes, dem Epithel aufsitzend (Fig. 6 b.), gesehen werden. Die Pilzfäden überziehen dicht auf dem Epithel aufliegend dessen Zellen und feine zarte Fortsätze dieser Fäden tragen die Sporen. Durch das Epithel dringen die Fäden nie; sie bewirken jedoch hier und da eine feinkörnige Trübung der Zellen. Ueber dem Epithel der Schleimhaut des Kehlkopfes, d. h. in Falten und Fältchen derselben, findet man dieselben Rasen, so besonders in den Ventric. Morgagni. Ebenso verhält es sich mit der Verbreitung der Pilze in der Trachea und den Bronchien. Besonders ausgezeichnet durch dichte Pilzrasen waren die Bifurcationsstellen der Trachea, die feineren Bronchien und viele Lungenbläschen. Die Pilzmassen in den feineren Bronchien und in den Lungenbläschen (Fig. 5 a¹) können ungemein deutlich in feinen Schnitten durch das frische, sowie auch das in verdünntem Alkohol erhärtete Lungenparenchym gesehen werden. Auch hier überziehen die Pilze netzförmig die Zellen und die Sporen sprossen oft haufenweise in das Lumen der genannten Gebilde hinein, ja sie erfüllen hier und da die feineren Bronchien und die

Lungenalveolen vollständig. Während der Wucherung der Pilze auf den Schleimhäuten der Respirationsorgane kommt es in Folge der Reizung zur Bildung eines anfänglich mehr blasigen, flüssigeren, bald aber sehr zähen Schleimes, welcher in theils sehr geringen, theils bedeutenden Quantitäten vorkommen kann. Dies gilt von der Schleimhaut des Kehlkopfes, der Trachea und der Bronchien. In denjenigen Lungenbläschen, in welchen ebenfalls Pilze wucherten, fand ich fast stets ein helles, hier und da mit feinen Körnchen durchsetztes Exsudat, nicht croupöser, sondern mehr seröser Art. Da die Lungenbläschen gewöhnlich gruppenweise, entsprechend dem Verbreitungsbezirke der feineren Bronchien, von den Pilzen ergriffen werden, ist die in Folge der Reizung der Lungenbläschenwände auftretende Capillarinjection der entsprechenden Lungensubstanz unregelmässig lobulär durch das ganze Organ vertheilt, lobulären Pneumonien ähnlich. In der hyperämischen Bindesubstanz um diese Alveolen kommt es öfters zu einer Neubildung von Bindegewebszellen, zur Entwicklung atelectatischer Heerde. Schon durch die Vegetation der Keuchhustenpilze in den feineren Bronchien und den Lungenalveolen, mehr aber noch durch die nothwendigen Folgen, welche die Gegenwart jener fremden wuchernden Massen dort hervorrufen, werden mehr oder weniger grosse Stellen in den Lungen, übrigens stets lobulär, verödet und die physiologische Function des ganzen Organs bedeutend beeinträchtigt. Die frei gebliebenen Stellen streben wohl die den Austausch der Gase nur mangelhaft vollziehenden oder auch die für diesen Austausch vollständig untergegangenen Partien, indem sie sich oft enorm ausdehnen, auszugleichen, aber hierdurch kommt es zu einer anderweitigen krankhaften Veränderung, einem gewöhnlich sehr hochgradigen Emphysem.

Alle diese beschriebenen pathologischen Veränderungen (Tracheal- und Bronchialkatarrh, Bronchitis, lobuläre Pneumonien, Atelectase, Emphysem und Stauungen zunächst im kleinen Kreislauf, rückwirkend auf das rechte Herz), welche nach Versuchen mit dem Keuchhustenpilze bei Kaninchen neben einander her- oder in einander übergingen, fand ich auch nach Keuchhusten, d. h. dessen Complicationen, bei der Section zweier Kinderleichen, die einzigen Sectionen der Art, die mir bis jetzt gestattet worden.

Fasst man die Resultate meiner Arbeit kurz zusammen, so ergibt sich, dass der Keuchhusten, sammt dessen Complicationen durch

den Reiz ganz bestimmter, in den Respirationsorganen wuchernder Pilze hervorgebracht wird. Die Sporen dieser Pilze pflanzen die Krankheit fort, bedingen demnach deren Ansteckung. Wie auf der Oberfläche des menschlichen und thierischen Körpers durch Wucherung einiger Pilze Krankheiten der Epidermis und der epidermoiden Gebilde hervorgebracht werden, ebenso kommen auch auf dem Epithelialstratum der Respirationsorgane bestimmte Pilzvegetationen vor, welche, da eine grössere Lebenswichtigkeit der von den Epithelien überzogenen Räume Statt hat, äusserst gefährliche Zufälle in ihrem Gefolge haben können. Krankheiten der letzteren Art, namentlich bei Kindern, sind: 1) diejenige, welche durch Pilzvegetationen im oberen, gemeinsamen Abschnitt des Athmungs- und Verdauungsapparates entsteht und durch tiefgreifende Zerstörungen der Epithelien mit Bildung eines oft beträchtlichen, zu brandigem Zerfall geneigten Exsudates sich auszeichnet — die Diphtheritis —; und 2) Pilzvegetationen, welche auf den Epithelialgeweben anfänglich des oberen Abschnittes, dann der gesammten Respirationsorgane wuchern können, ohne die Gewebe zu zerstören und den Keuchhusten mit dessen vielseitigen Complicationen hervorrufen. Bleibt die Entwicklung der Pilze auf dem Epithel des Kehldeckels, des Kehlkopfes und der Trachea beschränkt, so besteht einfacher Keuchhusten, gelangen die Pilze aber in die feinsten Bronchien und in die Lungenbläschen, so entstehen die gefürchteten Complicationen.

Was die Ansteckungsfähigkeit des Keuchhustens betrifft, so hängt diese, wie gesagt, ab von der Entwicklung der Pilzsporen. Sie ist vermehrt, wo eine Epidemie herrscht und schwere Fälle vorkommen, und vermindert, wo nur wenige (sporadische) und leichtere Erkrankungen beobachtet werden. Das Uebertragen grosser Quantitäten von Sporenmassen gibt zu bedenklicheren Erscheinungen Veranlassung, sehr spärliche Quantitäten von Pilzsporen lassen leichtere Formen auftreten. Daher kommt es, dass bei Versuchen an Thieren, also da wo bedeutende Sporenmassen in die Athmungsorgane gebracht werden, nur schwere, complicirte Krankheitsfälle zur Beobachtung kommen. — Auch hierin stimmt der Keuchhusten mit der Diphtheritis überein.

Die Periodicität der Hustenanfälle ist bedingt durch die wuchern den Pilze und die sich entwickelnden Schleimmassen. Während eines Hustenanfalles werden mit den Schleimmassen Theile von Pilzrasen,

die, wie ich wiederholt angegeben habe, an geschützteren Stellen (in Fältchen und taschenförmigen Einbuchtungen der Schleimhäute), so ganz besonders am Grunde des Kehldeckels und im Kehlkopfe wuchern, entfernt. Ein Theil der Pilze und deren Sporen bleibt jedoch an Ort und Stelle, wenn auch nur äusserst fragmentarisch, zurück und entwickelt sich in der hustenfreien Zeit weiter. Hierdurch üben die Pilze einen neu anhebenden Reiz auf die Schleimhaut und deren Drüsen aus, es findet die Bildung eines zähen Schleimes statt, welcher Schleim die Reizung nur vermehrt und schliesslich kommt es, hat die Summe der Reize eine bestimmte Höhe erreicht, zu den heftigen Hustenanfällen. Die Reizung der Schleimhaut wird vom Kinde und Erwachsenen in ihrer stetigen Zunahme gefühlt. Anfangs vermag die Willenskraft die Reizung zu unterdrücken; auf der Höhe der letzteren ist dies nicht mehr möglich.

Die Häufigkeit der Anfälle innerhalb einer bestimmten Zeit hängt ab von der raschen oder langsameren Entwicklung der Pilze, sowie von der Reizbarkeit der befallenen Schleimhaut, bei gleich starker Einwirkung der Krankheitsursache.

Die Hustenanfälle mit den dabei auftretenden Würgbewegungen gleichen, wie Beau richtig sagt, Anfällen, welche entstehen, wenn fremde Körper in den Larynx gelangen. Diese fremden Körper sind die bei dem gewöhnlichen Keuchhusten, ohne Complicationen am Grunde des Kehldeckels und in den Falten und Fältchen der Schleimhaut des Kehlkopfes, sowie der Trachea, oft massenhaft wuchernden Pilze.

Was die Dauer der Krankheit betrifft, so ist diese durchaus nicht an eine bestimmte Zeit gebunden. Sie kann öfters dadurch verkürzt werden, dass man Kranke aus dem Ort der Epidemie entfernt und in eine von der Krankheit freie Gegend bringt. Es müssen indessen die Kranken so lange entfernt bleiben als in der Heimat die Epidemie herrscht. Gewöhnlich dauert die Krankheit sehr lange, so lange bis durch massenhaftere Schleimbildung sämmtliche Pilze gelockert und aus dem Kehlkopf entfernt sind, eine Natur-selbstheilung beendet ist.

Die gegen den Keuchhusten übrigens fast immer völlig erfolglos angewandten Mittel, und deren gibt es eine Unmasse, beweisen zur Genüge, dass wir nur wenig gegen denselben ausrichten können.

Ich glaube, dass man im ersten Stadium der Krankheit, in welchem die keimenden Pilzsporen und zarte Thallusfädchen in den katarrhalischen Sputis sich vorfinden, durch das Hervorrufen von Würgen und Erbrechen und Darreichung von Natr. carbonic. Erfolg haben wird. Vielleicht möchte die Inhalationstherapie, deren Anwendung freilich bei kleineren Kindern Vieles im Wege steht, eine Zukunft haben. Dass die Darreichung von Opiaten etc. zur Bekämpfung des hier sehr wichtigen Hustenreizes, wenn er sehr heftig auftritt, mit Vorsicht geschehen muss, versteht sich, den vorliegenden That-sachen nach, ganz von selbst.

Königstein im Taunus, December 1869.

Erklärung der Abbildungen

Tafel XVI.

- Fig. 1. a Sputum eines keuchhustenkranken Kindes; b Thallusfädchen; c Sporenhäufen.
 - Fig. 2. a Wie in Fig. 1. b Thallusfädchen, welche in vergrösserte Schleimkörperchen c eingedrungen sind und dort Sporen zur Entwicklung gebracht haben. (Menschen.)
 - Fig. 3. Reife, braunroth gefärbte Sporen des Keuchhustenpilzes. (Menschen.)
 - Fig. 4. Epithelbelag von der unteren Fläche des Kehldeckels (von dessen Grunde). a Epithelzellen; b Thallusfädchen; c Pilzsporen. (Kaninchen.)
 - Fig. 5. Feiner Durchschnitt durch einige Lungenalveolen. a Luftleeres, a' ganz mit Pilzen erfülltes Lungenbläschen. (Kaninchen.)
 - Fig. 6. Durchschnitt durch den Kehldeckelgrund. a Epithelstratum; b darüber wuchernde Pilze. (Kaninchen.)
-