Aus der ärztlichen Praxis.

Impfergebnisse und Impftechnik.

Von Dr. Paul Schenk, Berlin.

Nach einer fünfjährigen Thätigkeit als Impfarzt erscheint es mir angezeigt, rückblickend noch einmal die Impfergebnisse bei mehr als 4000 Impfungen zu betrachten, um auf diese Weise zu Schlüssen über das Verhältniss zwischen der Impfreaktion und den sie beeinflussenden Agentien zu gelangen. Als Hauptresultat meiner Betrachtungen stelle ich den Satz voran:

Hinsichtlich der unerwünschten Begleiterscheinungen der Impfung ist Qualität und Quantität des eingepfachten Impfstoffs von der gleichen, wenn nicht von höherer Wichtigkeit als die Impftechnik.

Dieser Satz dürfte von den Impfärzten keinen Widerspruch erfahren. Er widerspricht jedoch in gewissem Sinne dem in den die Ausführung des Impfgesetzes betreffenden Bundesrathsbeschlüssen vom 28. Juni 1899 enthaltenen Satze: „die wirklichen erysipelatösen und phlegmonösen Entzündungen werden durch die in der Thierlymphe vor-

handenen bekannten Keime nicht hervorgerufen, sondern sind accidentelle Wundkrankheiten.“

Zu den in der Thierlymphe vorhandenen bekannten Keimen gehört leider auch der Erzeuger der Impfpustel noch immer nicht, und es ist keineswegs ausgeschlossen, dass der Erzeuger der Impfpustel, mag er dereinst in der Form eines Coccus oder aber als Toxin gefunden werden, bei starker Virulenz nicht nur die erwünschten Pusteln, sondern auch erysipelatöse und phlegmonöse Erscheinungen und Impfexantheme macht. Je wirksamer der Impfstoff, um so stärker ist die entzündliche Reaktion in der Umgebung der Pusteln. Diese entzündliche Reaktion lässt sich durch Verringerung der eingepfunden Lymphmenge, aber nicht durch eine Impftechnik, welche allen Ansprüchen an Asepsis genügt, beseitigen. Dass neben diesen durch den Impfstoff selbst hervorgerufenen entzündlichen Erscheinungen auch solche vorkommen, welche accidenteller Natur sind, d. h. durch nachträgliche Verunreinigung der Lymphe, durch Unsauberkeit des Impfinstrumentes, durch Beschmutzung der Impfstellen erzeugt werden, kann nicht geleugnet werden. Nur darf gegenüber diesen accidentellen Wundkrankheiten die Reizwirkung des Impfstoffes nicht als eine quantité négligeable hingestellt werden. Jeder Impfarzt weiss, wie ungemein der Impfstoff in seiner Wirksamkeit variiert. Erst in jüngster Zeit sind namentlich durch Weichardt¹⁾ Versuche gemacht worden, die Lymphe exakt zu dosieren. Will man die Reizerscheinungen vermeiden, so genügt es nicht, zu jeder Impfung ein steriles Instrument zu verwenden, sondern man muss durch exakte Probeimpfungen die Minimaldosis der zur Erzeugung einer Pustel erforderlichen Lymphe feststellen. Mehr als das Vierrfache dieser Minimaldosis einzupfunden, erscheint mir zum mindesten ebenso fehlerhaft, als mit einer Lancette zu impfen, die man nicht vorher durch trockene oder feuchte Hitze oder durch Alkoholbehandlung keimfrei gemacht hat. Nach Hansen²⁾ dürfte die Probeimpfung am zweckmässigsten in der Lymphherzeugungsanstalt ausgeführt werden. Auf jeder Begleitkarte wäre eine Angabe über die Stärke der Lymphe zu machen. Weichardt³⁾ meint geradezu, dass es von allergünstigstem Einfluss auf unser Impfwesen sein würde, wenn die Vorsteher der staatlichen Anstalten sich dazu verstehen wollten, die Stärke der Lymphe auf den Begleitkarten genau anzugeben. Man vermöchte dann die soeben erhaltene Lymphe nach Möglichkeit frisch zu verimpfen, ohne die aus Unkenntnis ihrer Stärke drohenden Unannehmlichkeiten — gehäufte Fehlimpfungen oder heftige Impfnebenerscheinungen — befürchten zu müssen.

Die Bestimmung der Minimaldosis der zur Erzeugung einer Pustel erforderlichen Lymphmenge durch exakte Probeimpfung läge in der That im Interesse aller Impfarzte. Bisher wird der Impfarzt sehr häufig recht unangenehm überrascht durch den auffallenden Wechsel der Wirkungsstärke bei verschiedenen Lymphsendungen aus derselben Impfstoffherzeugungsanstalt. Es sei mir gestattet, dies durch einige zahlenmässige Beispiele zu belegen.

Ich unterscheide zu diesem Zweck bereits seit 1898⁴⁾ vier Grade der reaktiven Röthung (Entzündung) in der Umgebung der Impfpusteln und bezeichne dieselben als a, b, c, d. a bedeutet entweder völliges Ausbleiben der Röthung oder Bildung eines blossrothen Randes um die einzelnen Pusteln, welche 0,5 cm Breite nicht überschreitet. Das wäre die von uns Impfarzten gewünschte „Ideal“-Form der Impfpusteln. Bei b ist ein breiterer, jedoch höchstens 1 cm breiter rother Saum vorhanden, die entzündliche Röthe um die einzelnen Pusteln kann bei diesem zweiten Grade stellenweise confluieren, bleibt jedoch im allgemeinen getrennt. Bei c besteht ein confluierender Entzündungshof um die vier Pusteln, der den äusseren Rand der Pusteln bisweilen 1,5 bis 2 cm überschreitet. Bei d ist dieser Hof hochroth und besteht eine stärkere Schwellung. Dieser vierte Grad erfüllt alle Merkmale der Phlegmone: calor, rubor, tumor, dolor. Wirkliches Erysipel, Drüsenvereiterung habe ich nicht beobachtet, wohl dagegen ein paar Mal makulöse und vesikulöse Impfexantheme, ausgedehnte Erytheme und beträchtliche Schwellung der Axillardrüsen.

Die Technik war bei allen meinen bisher 4241 Impfungen die gleiche: Sterilisation der Risel'schen Implanzette vor jedem Impftermin durch Auskochen in 2% Sodalösung, nach jeder Impfung Desinfektion der Lanzette (bis 1899 mit Lysollösung, seit 1900 mit 96% Alkohol). Die Technik blieb also immer die gleiche, die Reaktionen schwankten je nach der Lymphe sehr auffallend.

Im Jahre 1900 verimpfte ich bei 63 Erstimpfungen einen Impfstoff, welcher bereits vor über einem Monat gewonnen war. Von 189 Impfschnitten führten nur 165 zur Pustelbildung; der schwächeren Wirksamkeit der Lymphe entsprachen die schwächeren Entzündungserscheinungen: 31 a, 17 b, 12 c, 3 d. Zum Vergleiche stelle ich daneben 64 Erstimpfungen, welche mit einem Impfstoff geimpft wurden, nach dessen Abnahme vom Kalbe 14 Tage verflossen waren. Resultate 3 a, 16 b, 11 c, 34 d.

Am 20. und 21. Juni 1902 gab bei 51 Impfungen ein 18, bezw. 19 Tage alter Impfstoff 15 mal die Reaktion a, 18 b, 8 c, 10 d (vier Schnitte führten nicht zur Pustelbildung), am 27. und 28. Juni dagegen ein 11, bezw. 12 Tage alter Impfstoff (sämmliche Schnitte führten zu Pustelbildung), bei 46 Impfungen 5 mal Reaktion a, 7 mal b, 11 mal c, 23 mal d.

Am 21. Juni 1898 habe ich 28 Erstimpfungen geimpft, davon 15 mit geklärter, 13 mit ungeklärter Lymphe. Bei der geklärten Lymphe ergab sich, ausser einer Fehlimpfung, das Resultat: 9 a, 5 b; bei der ungeklärten 9 b, 4 c.

Dass bei der gleichen Lymphe das Resultat schwankt, hängt ab von der eingepfunden Quantität und von der Constitution der Impflinge. Oft genug variiert selbst bei ein und demselben Impfling die Entwicklung der einzelnen Pusteln, je nach der eingepfunden Quantität.

Weichardt¹⁾ constatirte im vergangenen Jahre, dass bei einer besonders kräftigen Lymphe bereits 1 mg zum vollen Imperfolg: zu vier grossen Erstlingsimpfblättern vollkommen ausreichte. Da die Erstimpfung als erfolgreich gilt, wenn mindestens eine Pustel zur regelmässigen Entwicklung gekommen ist, so kann man bei einer besonders kräftigen Lymphe also bereits 0,00025 als Minimaldosis bezeichnen. Jenner und die älteren Impfarzte impften übrigens nur eine Blatter ein²⁾. Da Autorevaccination oder nochmalige Impfung bei der Entwicklung nur einer Blatter nach den neuen Vorschriften in Fortfall gekommen ist, so könnte man vielleicht zu dem Verfahren des Entdeckers der Schutzwirkung der Kuhpockenimpfung insoweit zurückkehren, als man sich mit einem Impfschnitt begnügt. An sich würde ein 1—1,5 cm langer Impfschnitt dieselbe Schutzkraft verleihen wie vier je 3 mm lange Schnitte. Die Versuchung zu wiederholtem Einstreichen der Lymphe fiel bei einem einzigen Impfschnitt ohne weiteres fort. Gleichzeitig bedeutete diese Vereinfachung der Impfung einen wichtigen Schritt gegen eine etwaige Ueberdosierung der Lymphe. Im grossen rechnet man bis jetzt auf 50—100 Impfungen 1 ccm Lymphe, also auf eine Impfung das 40—80fache der Minimaldosis von 0,00025.

Macht der Arzt seine Impfschnitte höchstens 0,5 cm lang und begnügt sich damit, die Lymphe gleichzeitig mit dem Ritzen der Haut einzupfunden, also jedes wiederholte Einstreichen zu unterlassen, so wird die Menge der eingepfunden Dosis meistens unter 0,01 bleiben. Bei Wiederimpfungen mit ihrer dickeren Haut legt man naturgemäss die Schnitte länger an. Und dabei ist für die schon einmal geimpften 12jährigen Kinder die Erstlingsimpfdosis eigentlich überreichlich. Denn mit der kräftigeren Constitution steigert sich der Imperfolg. Diese Thatsache habe ich oft genug bestätigt gefunden, um sie als zweifellos hinzustellen. Meine Reaktion a oder sogar völliges Ausbleiben des Imperfolges fand ich am häufigsten bei schwächlichen, anämischen Erstimpfungen mit torpider Haut; wohlgenährte Erstimpfungen mit entsprechendem Turgor der Haut zeigen gewöhnlich eine sehr kräftige Reaktion.

Es wiederholt sich hier nur, was früher bei der Impfung von Arm zu Arm und bei der Gerinnung der Retrovaccine regelmässig sich zeigte. Pflanzte man den humanisirten Impfstoff auf schwächlichen oder sonst kranken Kindern fort, so degenerirte die Vaccine rasch. Ebenso liefert ein kräftiges Kalb im allgemeinen grosse, reichhaltige Pusteln; ein an Diarrhoe erkranktes giebt schwächlichen Erfolg.

Knaben als das stärkere Geschlecht scheinen dementsprechend gewöhnlich stärkere Impfreaktionen zu zeigen als Mädchen. Bei 1324 Knaben, über welche ich genauere Aufzeichnungen besitze, war 376 mal die Reaktion a, 296 mal b, 289 mal c, 363 mal d; bei 1453 Mädchen 444 a, 341 b, 332 c, 336 d. Diese Erscheinung steht auch mit der Thatsache im Einklang, dass männliche Kinder in den ersten Lebensjahren überhaupt von Krankheiten stärker affizirt werden als gleichaltrige weibliche Kinder.

Andererseits harmonirt mit der stärkeren Reaktion der Knaben ihre anscheinend grössere Immunität bei der Wiederimpfung. Der Impfschutz scheint bei Knaben durchschnittlich länger zu währen als bei Mädchen. Auch der von Pfeiffer³⁾ mitgetheilte Fall von fünfmaliger erfolgreicher Impfung betrifft ein Mädchen. Physikus Witthauer impfte seine am 20. März 1838 geborene Tochter fünfmal mit Erfolg, und zwar am 10. Juli 1838 zum ersten Mal, 1858 zum zweiten Mal, dann noch 1866, 1870, 1871 immer mit Erfolg. Erst bei der fünften und sechsten Wiederimpfung blieb der Erfolg aus. Ich selbst impfte von 1345 weiblichen Wiederimpfungen 9 ohne Erfolg, von 937 männlichen dagegen 31. Hinwiederum pflegen die Reizerscheinungen in den Graden c und d bei Wiederimpfungen überhaupt stärker zu sein als bei Erstimpfungen und bei männlichen Wiederimpfungen durchschnittlich häufiger und intensiver aufzutreten als bei weiblichen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass in jedem Falle von erfolgloser Impfung bei mir wie bei anderen Impfarzten die Reizerscheinungen ausblieben.

Eigentlich müsste man erwarten, dass ein „aseptisches“ Vorgehen beim Impfen immer nur die Reaktion a zur Folge hätte. Sehen wir

¹⁾ Zeitschrift für Medizinalbeamte, Jahrgang 1898, Heft 8; 1901, Heft 11; 1902, Heft 9.

²⁾ Zeitschrift für Medizinalbeamte 1901, No. 13.

³⁾ ibidem 1902, No. 9.

⁴⁾ Zeitschrift für Medizinalbeamte 1899, S. 784.

¹⁾ Zeitschrift für Medizinalbeamte 1902, S. 324.

²⁾ Pfeiffer, Die Vaccination, S. 76.

³⁾ Pfeiffer, Die Vaccination. Tübingen 1884, S. 54.

vom Impfstoff ab, der, obgleich er unter aseptischen Kautelen gewonnen wird, auf die Bezeichnung „keimfrei“ keinen Anspruch hat, so gehörten zu einer „keimfreien“ Impfung: 1. Keimfreiheit der Lanzette. 2. Keimfreiheit des Oberarms der Impflinge. 3. Keimfreiheit der Hände (und nach den Impfvorschriften auch der Arme) des Impfarztes. 4. Aseptischer Impfschutzverband. Nach meiner Erfahrung, mit der diejenige der anderen Impfarzte übereinstimmen dürfte, reicht die peinliche Beobachtung dieser vier Erfordernisse nicht aus, um den betreffenden Impflingen den Grad a oder auch nur b der Impfreaktion zu sichern.

Ich begnüge mich, darauf hinzuweisen, dass diejenigen Impflinge, welche ich an 73 Impfterminen an erster Stelle impfte, in ihren Reaktionsgraden durchaus keinen Unterschied von denen zeigten, welche ich an 14. Stelle impfte. Bei den an erster Stelle Geimpften war die Lanzette durch Auskochen sicher steril, die Lymphe durch Staub oder durch das Eintauchen der Lanzette nicht verunreinigt; bei den an 14. Stelle Geimpften war die Lanzette vorher nur mit 96%igem Alkohol, bzw. 1%igem Lysol abgewischt, die Lymphe möglicherweise verunreinigt und konzentrierter. Und die Resultate?

Bei den an erster Stelle Geimpften:

14a, 19b, 15c, 25d,

Bei den an 14. Stelle Geimpften:

15a, 17b, 16c, 25d.

Es ist, wie mir scheint, unbestreitbar, dass die strengste Asepsis bei und nach der Impfung keine Gewähr für das Ausbleiben der Reizerscheinungen giebt.

Wollen wir die unerwünschten Nebenerscheinungen bei der Impfung nach Möglichkeit verhindern, so müssen wir strengere Anforderungen an die Valenzbestimmung der Lymphe stellen.