IV. Ueber die nothwendige Continuität der subcutanen Infusion bei Behandlung der Cholera.

Von Prof. Dr. S. Samuel in Königsberg i. Pr.

Die bisherige Anwendung der subcutanen Infusion im enterisch-asphyktischen Stadium hat überall bewiesen:

dass auf diesem Wege von gewissen Körperstellen aus auch in diesem Stadium eine wirkungsvolle Allgemeinbehandlung möglich ist — fast bis zur Agonie;

dass insbesondere umfangreiche Kochsalzinfusionen mit Leichtigkeit resorbirt werden können, wodurch die stockende Blutcirculation auf längere Zeit wieder einzutreten vermag;

endlich, dass dieser gangbare und wirksame subcutane Weg auch als ein gänzlich gefahrloser Weg anzusehen ist. Nur kleine Abscesse an der Einstichstelle sind bisher als ungünstigste Folgen nachgewiesen, und auch diese sind vermeidbar.

Der subcutane Weg hat sich also für Allgemeineinwirkungen als brauchbar erwiesen, während die ersten Wege versagen, theils infolge von Erbrechen und Durchfall, theils infolge der Fortdauer der Exsudation.

Der subcutane Weg hat sich als allein brauchbar erwiesen, weil der an sich gangbare Blutweg umständlich wie jede Blutinfusion, gefährlich durch Lufteintritt und Fortreibung von Blutgerinnseln ist; vor allem aber, weil die Blutinfusion zu ihrer Wiederholung die Inanspruchnahme immer neuer Venen erfordert, und continuirliche Infusionen ganz unmöglich wären.

Die subcutane Infusion allein vereinigt also Wirkungsfähigkeit mit Gefahrlosigkeit. Dies das bisher gewonnene Resultat. Wenn trotz dieser allgemeinen Anerkennung die bisherigen definitiven Heilerfolge noch sehr viel zu wünschen übrig lassen und nur wenig über die spontane Genesungsziffer, die ja auch im asphyktischen Stadium noch 20% beträgt, hinausreichen, so ist zunächst daran zu denken, dass die meisten der bisherigen Infusionen dem physiologischen Postulate nur sehr wenig genügt haben, d. h. dass dieselben nicht früh genug, in zu geringer Menge, nicht lange genug und — bis auf verschwindende Ausnahmen — nicht continuirlich gemacht worden sind.

Die Situation ist klar. Der Körper verliert durch den Darmkatarrh grosse Wassermengen aus den Gewebssäften, aus dem Blute, ohne die Möglichkeit eines regelmässigen Wiederersatzes, da die ersten Wege versagen. Wie gross der Wasserverlust ist, ist aus der Menge des Abganges schwer zu berechnen, da sich der Inhalt des Genossenen zugesellt. Die Abnahme des Gesamtkörpergewichtes beträgt ein Fünftel, also etwa 20 Pfund. Doch

wir haben bessere Maassstäbe für den Flüssigkeitsverlust des Körpers im Stadium algidum.

Dem Blute fehlt Wasser. Schneidet man periphere Arterien an, so spritzt das Blut nicht, ja es sickert nicht einmal mehr. Bisweilen floss kein Blutstropfen, sondern nur kleine, geronnene Blutklümpchen kamen im Arterienrohr zum Vorschein. Natürlich erzielt auch dann die Venäsection keinen Ausfluss mehr, nur durch Drücken und Streichen lassen sich einige Klümpchen entfernen. Die ausgedehnte Cyanose ist bedingt durch die Bluteindickung, die geringe Herzkraft, die mangelhafte Sauerstoffaufnahme und die hochgradige Verlangsamung des Blutstromes. Das wasserarme Blut hat viel an Menge verloren, das vorhandene an Circulationsfähigkeit eingebüsst.

Das restirende Blut ist ganz ungleich vertheilt. Von dem noch vorhandenen Blute wird ein relativ sehr grosser Theil im Gefässnetz des Gastrointestinalcanals durch den Katarrh gefesselt und dort immer wieder eines Theiles seines Wassergehaltes beraubt. Bei der grossen Capacität der Darmgefässe ist dies ein weit unterschätztes Moment. Wasserarm kommt das Blut in der Pfortader an.

Durch die vereinte Wirkung der Inspisation des Blutes und der schlechten Vertheilung der noch vorhandenen Blutmenge kommt es zur Anämie aller peripheren Gewebe und Organe. In den Extremitäten wird der Puls schliesslich ganz unfühlbar auf lange Zeit. Den anämischen Theilen fehlt aller Sauerstoff, alles Ernährungs-, alles Secretionsmaterial; die gebildeten Umsetzungsproducte bleiben liegen. Die Temperatur sinkt. Muskelkrämpfe treten auf.

Den Gewebssäften fehlt Wasser; damit fehlt ihnen das Medium, das ihren Fluss unterhält, sie kommen zur Stagnation anfangs, später zur Eintrocknung. So entsteht die welke, lederartige, runzlige Cholerahaut, so das charakteristische Choleragesicht, ein entstelltes, verfallenes, bleigraues Gesicht mit eingefallenen Wangen, spitzer Nase und Augen, die in ihre Höhlen zurückgesunken sind. Sclera und Cornea können trocknen.

Auch in den centraler gelegenen Organen zeigen sich die Folgen der Anämie, des Absinkens des arteriellen Druckes, der cyanotischen Venenstauung. Vor allem charakteristisch ist die Einstellung der Nierenfunction. Trotz der Nähe der Arteriae renales zu den Arteriae meseraicae und vielleicht — wegen derselben sinkt der Blutdruck in den Nieren derartig, dass Anurie sehr rasch eintritt und bis zu sechs Tagen andauern kann. Wenn auch ausser dem blutreichen Darne noch die Atria mortis, Herz, Lunge, Medulla noch mit Blut bis zum letzten Lebenshauche versehen werden, so sinkt doch auch hier die Blutcirculation. Fast unverändert wird die Luft aus den anämischen Lungen wieder ausgeathmet, oder wenig des Sauerstoffes beraubt, lederartig zäh, blass und trocken zeigt sich die Lunge bei der Section. Auch in den Arteriae coronariae cordis wie in den Medullargefässen wird die Circulation erschwert sein, ehe sie versiegt.

Die ganze Revolution des Stoffwechsels vermag noch niemand zu übersehen, welche durch die Gleichzeitigkeit und lange Dauer der Anämie in den meisten und durch die Erschwerung der Blutcirculation in allen Organen — den Darm ausgenommen, hervorgerufen wird. Noch weniger alle secundären und tertiären Folgen, die sich nothwendig anschliessen.

Dass die individuelle Toleranz auch hier eine verschiedene ist, wie sie es in hohem Grade gegen anderweitige Blutverluste ist, kann nicht überraschen. Ein paar Procent unter allen Fällen stirbt an Cholera sicca im Cholerazareth. Die Nachforschung ergiebt jedoch meist, dass stürmische Ausleerungen draussen vorangegangen sind. Auch zeigt oft der bei der Section schwappende Darm, dass das Exsudat wohl vorhanden und nur durch schliessliche Lähmung der Darmmuskulatur an seiner Austreibung verhindert worden ist. — Sehr wenige Erwachsene andererseits können mit noch gefärbten Stuhlgängen sterben. Doch ist dies bei Kindern mit Cholera europaea die Regel, und dass dürrtige, elende, kranke Personen, die ja das grösste Choleracontingent liefern, auch schon einmal vor den eigentlichen Reisswasserstühlen, also mit schwach gefärbten Stuhlgängen zugrunde gehen, kann hier so wenig auffallen, wie bei Cholera nostras. Solche Fälle bedürfen zu ihrer Erklärung keiner Choleraintoxication.

Im enterisch-asphyktischen Stadium ist weder in den Reisswasserstühlen noch im Blute während des Lebens ein spezifisches Choleragift nachgewiesen. Wir kennen bisher weder das Gift, noch ein Gegengift. Zur eventuellen Entgiftung ist daher nach den Regeln der allgemeinen Therapie nichts besseres zu thun, als durch Unterhaltung einer regen Blutcirculation das Gift den Ausscheidungsorganen so rasch als möglich zu überantworten.

Alle Indicationen drängen nach derselben Richtung: Wiederherstellung des Blutflusses durch Wiedergabe des Blutwassers. Und die Erfahrung zeigt, dass, wenn dem Blute das verloren gegangene Wasser wieder gegeben wird, dasselbe immer wieder fliesst. Die Blutcirculation

kommt wieder in den Gang. Der verschwundene Puls kehrt auch in den peripheren Arterien zurück, damit schwindet ein grosser Theil der auffallendsten Choleraerscheinungen — trotz des primären Herzgiftes, welches im Choleraablut im algiden Stadium von vielen vorausgesetzt wird. Dass diese Besserung eine vorübergehende bleibt, kann gewiss nicht überraschen, wenn die Wasserzufuhr eine vorübergehende war.

Immer wieder sei daher auf die in meiner ersten Schrift und seitdem wiederholt urgirten Gesichtspunkte aufmerksam gemacht.¹⁾

Die subcutane Infusion muss frühzeitig gemacht werden, wenn sie Erfolg haben soll. Sie darf nicht als ultimum refugium gelten. Je länger die Inspissatio sanguinis mit ihren verhängnissvollen Folgen für den Kreislauf und den Stoffwechsel dominirt, desto irreparabel werden die Veränderungen. Man muss der Eintrocknung der Organe zuvorkommen. Das kann man, da es sich um eine ganz gefahrlose Manipulation handelt. Sobald trotz der Localbehandlung des Darmes (durch Opium, Enteroklyse) die Ausscheidungen nicht stehen, die Farbe immer mehr die der Reisswasserstühle wird, und die ersten Erscheinungen der Wasserverarmung des Blutes eintreten, sollte mit der subcutanen Infusion begonnen werden. Als Erscheinungen der Wasserverarmung des Blutes sind anzusehen: Unregelmässigkeiten des Pulses, Cyanose, Wadenkrämpfe, Stocken der Urinsecretion, Vox cholericus. Im Zweifelsfalle gelte der Grundsatz: Lieber zu früh als zu spät.

Die subcutane Infusion muss eine continuirliche sein. Continuirlisch ist der Wasserverlust aus dem Blute während des ganzen enterisch-asphyktischen Stadiums, continuirlisch auch die schlechte Vertheilung des restirenden Blutes. Durch ein-, zwei-, dreimalige Infusion lässt sich daher die Blutcirculation im ganzen Körper nicht dauernd im Gange erhalten. Nur wenn das asphyktische Stadium bereits ohnedies seinem Ende nahe ist, lässt sich dies denken. Sonst wird nach neuer und stärkerer Ausscheidung im Darne neuer Collaps erfolgen. Dem continuirlischen Verluste muss continuirlischer Ersatz entsprechen.

Die continuirlische Infusion ist dennoch aussichtsvoll, weil der Zustand des Körpers, in welchem derselbe einem Danaidenfasse gleicht, nur ein temporärer von beschränkter Dauer ist. Wodurch es bedingt sein mag, dass dies Stadium nur von 24—36stündiger Dauer ist, bleibe dahingestellt. Die Erfahrung zeigt, dass, sobald der Kranke diese Zeit überlebt, derselbe Zustand nicht fortdauert, sondern ganz anderen Erscheinungen Platz macht. Der Puls kehrt dann spontan wieder, Resorption aus dem Darne erfolgt, die Kälte macht der Wärme, ja dem Fieber Platz, das Bewusstsein schwindet, typhöse Erscheinungen treten ein. Es gilt daher zunächst, die continuirlische Infusion jedenfalls bis zur Beendigung des algiden Stadiums fortzusetzen.

Die continuirlische Infusion darf erst aufhören mit der regelmässigen Wiederkehr der Nierenfunction. Erst wiederholte Urinausscheidung ist das Signal dafür, dass die Blutcirculation leidlich wiederhergestellt ist. Es erscheint jedoch zweckmässig, zur besseren Durchspülung der Nieren mit gut harnfähigen Stoffen wie Kochsalz und zur regeren Säftecirculation im ganzen Körper die subcutane Infusion häufig, wenn nun auch nicht mehr continuirlisch, fortzusetzen. Erfolgt die Resorption unbeanstandet vom Magen und Darne aus, und findet im Typhoid trotz der Betäubung fleissige Wasseraufnahme statt, so kann die Infusion ganz eingestellt werden.

Die subcutane continuirlische Infusion ist nur an resorptionsfähiger Stelle aussichtsvoll. Wohl ist zu Beginn der Cholera die Subcutis überall resorptionsfähig, wie die rasche Resorption aller nicht abgekapselten Wasseruchten und alten Exsudate beweist. Je mehr jedoch die periphere Circulation erlischt, desto mehr leidet unausbleiblich auch die Resorption. Dies geschieht zunächst an den Extremitäten, alsdann am Rumpfe, und zwar successive desto früher, je ferner vom Herzen. Die Infralaviculargegend wird wegen ihrer Herznähe relativ noch lange resorbiren, sie ist daher wohl die geeignetste Infusionsstätte, zumal sie noch Massage und leichte Beobachtung gestattet. Beide Infralaviculargegenden sind in Anspruch zu nehmen.

Die subcutane continuirlische Infusion muss zunächst den Ersatz der Blutmenge und der Blutflüssigkeit zum Ziele nehmen. Wenn auch die Reisswasserstühle nur 4 Kochsalz zu 1000 Wasser enthalten, so empfiehlt sich doch wohl die sogen. physiologische Kochsalzlösung $\frac{2}{3}\%$, also 6 bis 7 Theile Kochsalz auf 1 Liter Wasser am meisten. Doch sind Schwankungen ganz unbedenklich, insofern sie die Unschädlichkeit der eingespritzten grossen Wassermengen für das Blut nicht tangiren. — Frühzeitige Wasserinfusionen sind besser als alle Reizmittel. Soweit solche wünschenswerth erscheinen — Alkohol, Aether, Campheröl —, wird es zweckmässig sein, dass der Arzt diese Injectionen selbst gesondert vornimmt, da

er ja die continuirlischen Infusionen Wärtern und Hausgenossen überlassen muss. Subcutane Reizmittel in früheren Epidemien ohne Wasserinfusion haben nichts genützt. Ueber starke Dosen Alkohol liegen nur wenige Erfahrungen vor; der localen Reizwirkung halber sind nur schwache Concentrationen rathsam.

Die continuirlische Infusion lässt sich wohl am einfachsten mit nachfolgendem Apparat erreichen, welcher einerseits aus einem Irrigator mit zweiarmigem Gummischlauch, andererseits aus einem feinen Troikar mit zahlreichen zupassenden silbernen Canülen besteht. Ein Irrigator mit zweiarmigem Gummischlauch und verschliessbaren Hähnen hänge hoch über jedem Cholerabett. Der Irrigator sei mit obiger Kochsalzlösung von einer Wärme von 40° C gefüllt. Die Anwendung ist folgende. Troikar und zwei Canülen werden wohl desinficirt, ebenso die beiden Infralavicularregionen an der Einstichstelle. Mit dem mit einer Canüle armirten Troikar wird schräg ein Einstich in der Infralaviculargegend gemacht, das Stilet ausgezogen, die Canüle liegen gelassen, der Hahn geschlossen. Das gleiche geschieht mit einer andern Canüle auf der andern Seite. Nun werden beide Gummischläuche mit den Canülen in Verbindung gesetzt, die Hähne geöffnet. Findet sich im Laufe der Zeit, dass eine grössere Beule in einer Region entsteht, so wird auf dieser Seite der Hahn geschlossen, die Beule durch Massage vertheilt und zur Resorption gebracht. So geschieht es auch, wenn nöthig, auf der andern Seite, stets aber nur alternirend. Die Infusion bleibt dadurch ununterbrochen Tag und Nacht, und kann nicht bloss von jedem Wärter, sondern von jedem Angehörigen mit Leichtigkeit controllirt werden. Je nach der Grösse des Irrigators muss obige Lösung von 40° C alle halbe Stunde oder alle Stunde nachgefüllt werden. Zu diesem einfachen Drehen der Hähne und Nachfüllen der Flüssigkeit schrumpft nach dieser Richtung die Abwartung zusammen. Wegen einer etwaigen Verstopfung der Hauptöffnung hat die Canüle 12 kleine Seitenöffnungen, welche den unbehinderten Fluss garantiren. So kann der Ausfluss ununterbrochen Tage lang unterhalten werden. Der Kranke behält seine Canülen, der Arzt kann mit seinem wieder desinficirten Troikar und neuen Canülen zu anderen Kranken eilen¹⁾. Dies Verfahren lässt sich nicht durchführen, ohne dass ganz geringe Luftmengen mit eingespritzt werden. Dieselben sind nach meinen genauen Untersuchungen am Kaninchenohr ganz indifferent und werden mit Leichtigkeit absorbirt. — Es ist nicht rathsam, Nadeln längere Zeit liegen zu lassen, da diese leicht Blutgefässe und Haut anzuspiesen vermögen, zumal bei der durch Brechbewegungen, Durchfall und Wadenkrämpfen verursachten Unruhe des Kranken. Deshalb habe ich den Nadeln die Canülen substituirt.

Auch mit der continuirlischen Infusion wird man unzweifelhaft zahlreiche Misserfolge haben. Es giebt Fälle von Cholera fulminans, die in der That sehr rasch in einigen Stunden verlaufen, meist wohl Fälle, bei denen durch einen unglücklichen Trunk zahlreiche Cholerakeime auf einmal in den Darm gelangt sind. Doch bleiben diese Fälle immer Seltenheiten. Weit häufiger sind die anfangs mild verlaufenden Cholerinefälle, die dann plötzlich in wenigen Stunden eine verhängnissvolle Wendung nehmen. Hier wie überhaupt in vernachlässigten Fällen wird man oft zu spät kommen. Dazu kommen die zahlreichen Kranken und Elenden, die so leicht eine Beute der Cholera, wie anderer epidemischer Krankheiten werden. Dies ist keine geringe Quote. Von ihnen werden immer viele zugrunde gehen, denn ihre Regulationsfähigkeit ist zu gering. Doch erst die regelmässig frühe continuirlische und weit in das Typhoid hinein sich erstreckende subcutane Kochsalzwasserinfusion wird überzeugend lehren können, wie viel mit der Wiederherstellung der Blutcirculation gewonnen werden kann. Auch wird die Beobachtung des Verlaufes und der näheren Umstände bei den misslingenden Fällen erst zeigen, wo die Hebel zur Verbesserung des Verfahrens anzusetzen sind. Da der Weg brauchbar ist, müssen wir ihn verfolgen; wir haben keinen besseren Weg, er ist allein aussichtsvoll.

¹⁾ Samuel, Die subcutane Infusion als Behandlungsmethode der Cholera 1883. — Zusammenstellung der bisherigen Ergebnisse in: Die Resultate der subcutanen Infusion als Behandlungsmethode der Cholera. Deutsche med. Wochenschrift 1887 No. 3 und 4.