

(Aus dem Kreiswohlfahrtsamt Lennep [Leiter: Dr. med. *Fels*, Kreiskommunalarzt].)

Periodische, konstitutionelle und pathologische Schwankungen im Verhalten der Blutcapillaren.

Von

Dr. W. Hagen.

Mit 14 Textabbildungen und 1 Tafel.

(Eingegangen am 28. April 1922.)

In einer früheren Arbeit¹⁾ konnte ich im pathologischen Institut der Universität Freiburg i. Br. unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. *Aschoff* auf experimentellem Wege über die physiologischen und pathologischen Kreislaufveränderungen im Capillarsystem des Menschen, Kaninchen und Frosches eine Reihe von Untersuchungen vornehmen. Die Untersuchungen erfolgten beim Menschen nach der bekannten *Müller-Weiss*schen Methode²⁾ am Nagelfalz, beim Kaninchen am Ohr und beim Frosch an Zunge, Schwimmhaut und Mesenterium in durchfallendem Licht. Die Ergebnisse der Versuche waren unter anderem kurz folgende.

1. Die Weite und der Strömungscharakter der menschlichen Capillaren ist spontanen Schwankungen unterworfen. In einem Capillarnetz des Kaninchenohres wechselt der Strömungsverlauf nach Richtung und Art ständig.

2. Ein Druckreiz kann beim Menschen, je nach Art und Stärke der Einwirkung, Entleerung der Capillaren oder Strombeschleunigung mit Erweiterung, ja schließlich Stase zur Folge haben. Bei Kaninchen und Frosch konnte ich nur Erweiterung mit Strömungsbeschleunigung und schließlich Stase beobachten.

Ein Reihe von Pharmacia, darunter das Adrenalin, erwiesen sich als geeignet, diese Erweiterung hervorzurufen. Und zwar waren alle diese Phänomene an den Capillaren allein, ohne Beteiligung der zugehörigen Arterien nachweisbar.

¹⁾ *Hagen*, Die Schwankungen im Capillarkreislauf. Zeitschr. f. ges. experim. Med. **14**, 364; **26**, 80. Siehe dort auch Literatur.

²⁾ *Weiss*, Beobachtung und mikrophotographische Darstellung der Hautcapillaren am lebenden Menschen. Dtsch. Arch. f. klin. Med. **119**, H. 1. 1916; Über die Beobachtung der Hautcapillaren. Münch. med. Wochenschr. 1917, 611.

Soweit decken sich die damaligen Untersuchungen mit den Ergebnissen von *Krogh*¹⁾ und zum größten Teil mit den angegebenen von *Ricker* und *Natus*²⁾ (weitere Literatur s. a. a. Ort). Die Deutungen dieser Erscheinungen möge vorläufig zurückgestellt sein. Auf jene älteren Befunde stützen sich eine Reihe neuerer Untersuchungen, über die im folgenden berichtet sei.

Ich prüfte in rund 1200 Untersuchungen an etwa 700 Menschen, vorwiegend Schulkindern das Bild der Capillaren am Nagelfalz und das funktionelle Verhalten bei der Setzung eines Strichreizes auf der Brusthaut. Mit anderen Worten: ich prüfte neben dem capillarmikroskopischen Bilde den Dermographismus. Über den Dermographismus besteht eine ausgedehnte klinische Literatur. Seine diagnostische Bedeutung ist von der einen Seite als Stigma der Neurasthenie und ähnlicher Zustände hervorgehoben worden, von anderer Seite, darunter von *Städler*³⁾ und *L. R. Müller*⁴⁾ entschieden bestritten. Kombiniert mit der Capillaroskopie wurde er meines Wissens noch nicht untersucht. Die physiologischen Grundlagen hat *Ebbeke*⁵⁾ in einer umfassenden Arbeit dargelegt. Er hat mit genau abgestuften Reizen gearbeitet und ist zu der Unterscheidung folgender Reizfolgen durch den Hautstrich gelangt, die ich als zweckmäßig und klar übernehmen will.

1. *Das Nachröten* bezeichnet die gewöhnliche Reaktion auf einen kräftigen Strichreiz. Es besteht in einer scharf umschriebenen Röte genau an der Strichstelle und nur an dieser, hervorgerufen durch eine entsprechende Erweiterung der Hautcapillaren. Latenzzeit 2—15 Sek.

2. *Das Nachblassen* findet sich auf leicht geröteter Haut als Folge eines geringen (gestrichelten) Reizes. Es entwickelt sich nach einer Latenzzeit von 5—30 Sekunden als blasser Streifen genau an der Reizstelle und nur auf diese beschränkt, ebenso wie das Nachröten. Außerdem aber tritt es auf als weiße, scharf abgegrenzte Randzone um das

¹⁾ *Krogh*, Studies on the capillariomotor mechanism. Journ. of physiol. **53**, Nr. 6 1920; Vae venes Forsyning med ilt og kapillaerkredslobets regulering. Kopenhagen 1918.

²⁾ *Ricker* u. *Natus*, Versuch einer Theorie der chronischen Entzündungen. Virchows Archiv **202**. 1910; *Ricker* u. *Regendanz*, Virchows Archiv **231**. 1921.

³⁾ *Städler*, Über den diagnostischen Wert des Dermographismus. Inaug.-Diss. Erlangen 1907.

⁴⁾ *L. R. Müller*, Studien über den Dermographismus und dessen diagnostische Bedeutung. Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. **47** u. **48**, 413. 1913.

⁵⁾ *Ebbeke*, Die lokale vasomotorische Reaktion (L. V. R.) der Haut und der inneren Organe. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **169**, 1. 1917.

Es ist nicht meine Absicht, im folgenden eine vollzählige Literaturübersicht zu geben. Bei der ungeheuren Menge von Publikationen einschlägiger Art — ich zähle allein für 1921 weit über 100 — kann mir das als Arzt in praktischer Tätigkeit in einer kleineren Stadt auch gar nicht möglich sein. Ich bringe daher nur die wichtigsten Arbeiten.

Nachröten herum angeordnet, so daß das Bild eines roten Streifens auf blassem Grunde entsteht. Während sich das Nachröten regelmäßig (mit ganz wenigen Ausnahmen) nachweisen läßt, ist das Nachblassen weniger konstant. Es hängt in der Stärke seines Auftretens wesentlich von einer Reihe individueller und konstitutioneller Voraussetzungen ab.

3. *Der rote Hof*. Lange nicht bei allen Menschen zeigt sich in der weiteren Umgebung der Strichröte und des Nachblassens ein roter Hof (das Nachröten *L. R. Müllers*) von wechselnder Größe, manchmal gleichmäßig von flammender Röte, dann wieder fleckig, zackig, der viel rascher verblaßt als die Strichreaktion, die Stunden, ja tagelang fortbestehen kann. Der rote Hof kommt *nie* zustande, wenn eine sensible Nervenlähmung vorliegt (*Ebbeke*). Er ist also sicher reflektorischer Art. *L. R. Müller* benutzt sein Fehlen als diagnostisches Zeichen für anatomischen (nicht funktionellen!) Ausfall der Sensibilität.

4. *Die Quaddelbildung* als *Urticaria factitia* bekannt. Sie ist ein durchaus inkonstantes Phänomen, das bei sehr starken Reizen bei den meisten Menschen ein wenig zu erzeugen ist, das aber nur selten auf normalem Strichreiz — etwa von der Kraft eines Bleistiftstriches — kräftiger hervortritt.

Die Prüfung dieser Capillarreaktionen mußte, da sie als Nebenbefund in Fürsorgesprechstunden und bei Schuluntersuchungen erhoben wurde, rasch vor sich gehen. Ich prüfte also nicht mit geachteten Apparaten (*Ebbeke* und *Städtler*), sondern lediglich durch Strich mit einem rund zugespitzten Holzstäbchen auf der Brusthaut. Der Strich wurde kräftig einsetzend und nach unten fein ausfahrend etwa in Art eines Ausrufezeichens (!) gemacht, meist kreuzweis oder gitterförmig wiederholt. Er zeigte so in einem Male sämtliche Reizstufen und konnte so einheitlicher Beurteilung wohl als Unterlage dienen. In seinem obersten Abschnitt zeigte er — vor allem bei Mädchen — meist eine leichte Aufrauhung des Epithels, die unter dem Öltropfen sofort verschwand, also von keiner Epidermisverletzung begleitet war.

Die Stärke dieser Reaktionen ist im folgenden durch die 4 Grade — = fehlt, \pm = angedeutet bis schwach, + = mittelkräftig, ++ = sehr kräftig bezeichnet. Nur beim Nachröten ist eine sehr schwache, kaum angedeutete Reaktion als fehlend, —, betrachtet worden.

Die Beobachtung der Capillaren mit dem Hautmikroskop (Zeiss, 52 mal vergrößernd) erfolgte nicht nur hinsichtlich der Form, sondern auch nach Weite, Wandung und Strömung. In der Form wurde nur unterschieden eine *gerade*, mit kurzen Schlingen oder etwa haarnadelähnlichen Gebilden, eine *geschlängelte* mit langen, manchmal mehr knäuelartig, dann wieder mehr bandartig geschlängelten Bildern und eine darüber hinausgehende Form, welche außer der Schlängelung das *tiefe Netz* der Venen, oft auch der Arterien deutlich erkennen ließ, von dem

die Capillarschlingen in mannigfachen Verbiegungen, manchmal einer gefingerten Hand ähnlich, abgehen.

Die *Weite* der Capillaren, das Verhalten ihrer *Wand* und der *Strömungscharakter* gehen weitgehend parallel — wenn auch später zu besprechende Unterschiede vorkommen. Auch hier zeigen sich vorwiegend 3 Gruppen, wie sie die Abbildungen 1, 2 und 3 wiedergeben.

1. In der Regel finden wir ein mittelweites Capillarrohr. Unter den einzelnen im Bilde sichtbaren Capillaren weicht die Weite wesentlich, oft um ein Mehrfaches ab, aber es zeigt sich bei einiger Übung doch ein typisches Gesamtbild. Das Rohr erscheint ziemlich gleichmäßig, es wird von einer kontinuierlichen Strömung durchlaufen, welche die roten Blutkörperchen gerade noch erkennen läßt und etwa das Bild einer vorbeigleitenden Korallenschnur bietet. Manchmal stockt der Strom auch in einer einzelnen Capillare auf kurze Zeit, um bald wieder einzusetzen, und es zeigt sich bei der Beobachtung an mehreren Tagen ein Wechselspiel im Füllungsgrade der einzelnen Capillarschlingen. Ich bezeichne diese Strömungsart als *normale* oder *perlende* Strömung.



Abb. 1. Normale, perlende Strömung.

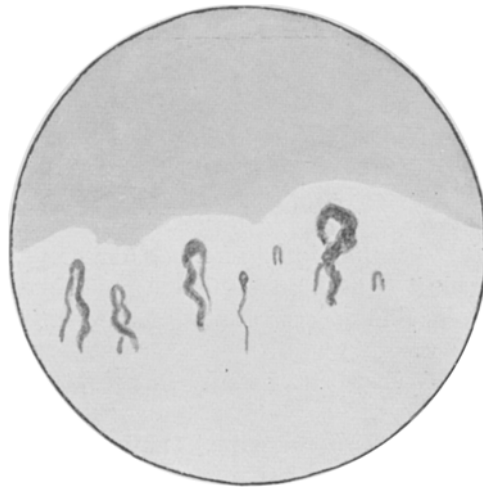


Abb. 2. Weite Capillaren in schlaffem Zustand mit homogener Strömung.

2. Diesem normalen Bilde entsprechen zwei Extreme. Einmal finden wir die Capillaren auffallend weit, die Wand ist undeutlich, oft vorgebuchtet, ähnliche Formen wie Varicen können entstehen. Durch sie fließt ein nicht erkennbarer, homogener Blutstrom, meist rasch — man

sieht einzelne weiße Schatten vorüberhuschen —, in den äußersten Fällen jedoch verlangsamt, der in besonders weiten Capillaren auch vorübergehend zum Stillstand kommen kann. Manchmal zeigt sich auch Capillarpuls in mehreren Schlingen. Die Reaktionsfähigkeit auf Reize ist herabgesetzt. Das ganze Bild ist undeutlich und trübe. Ich nenne dies *weite* Capillaren in *schlaffem* Zustand mit *homogener* Strömung.

3. Demgegenüber sind manchmal sämtliche Capillaren auffallend eng, das Blut steht in einzelnen Häufchen still in den Capillaren. Eine ganze Anzahl ist nicht sichtbar, scheint also leer. Nur von Zeit zu Zeit erweitern sich einzelne Capillaren, um Blut durchzulassen. Die roten



Abb. 3. Enge Capillaren in spastischem Zustand mit stockender Strömung.

Blutkörperchen winden sich dann in langer Kette durch das Gesichtsfeld. Sie rufen dabei peristaltikähnliche Bilder hervor (*Niekau, Thaller und Draga, Parriusius* u. a. s. a. O.), welche ich jedoch bei meinen Versuchen nicht als Peristaltik bestätigen konnte. Es handelt sich um eine durch die Widerstände des engen Rohres hervorgerufene Täuschung. Das mikroskopische Bild ist bei diesem Zustand sehr deutlich, man sieht günstigenfalls sogar die weißen Blutkörperchen sowie

eine strichförmige Andeutung der Capillarwand. Die Reflexempfindlichkeit ist besonders durch das Nachblassen groß. Ich bezeichne dieses Bild als *enge* Capillaren in *spastischem* Zustande mit *stockendem* Strom.

Die Beurteilung der Weite erfolgt nach Schätzung. Der anfängliche Versuch der Messung mit dem Okularmikrometer erwies sich wie bei *Hinselmann* (siehe unten) als unzuweckmäßig. Die Messung ist bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht exakt durchzuführen, die Schätzung bei einer nunmehr 1½-jährigen Übung bis auf 1–2 μ genau in der Bewertung von *relativen* (nicht *absoluten*) Weiteverhältnissen.

Äußere Einflüsse.

Eine Beurteilung des Capillarverhaltens vom klinischen Gesichtspunkt ist erst dann möglich, wenn wir gelernt haben, die Fehlerquellen hierbei möglichst auszuschalten. Schon *Ebbeke* hatte festgestellt, und

ich konnte es bestätigen, daß warme Außentemperatur eine Verschiebung des Capillarverhaltens nach der erweiterten und schlafferen Seite (Verschiebung nach „rechts“) sowie ein Zurücktreten des Nachblassens gegen das Nachröten hervorruft. Dabei ist entscheidend nicht die objektive Temperatur, sondern das subjektive Temperaturogefühl. Auch die Erwärmung durch körperliche Arbeit ist von der gleichen Erscheinung begleitet. Kalte Außentemperatur hingegen bringt eine Abschwächung des Nachrötens mit sich, ein stärkeres Hervortreten des Nachblassens und entsprechend ein spastisches Capillarbild (Verschiebung nach „links“). Allerdings muß hier eine Einschränkung Platz greifen. Wie sich schon im Experiment bei Anwendung einigermaßen höherer Kältegrade zeigt, sind die Capillaren gegen Überkältung sehr empfindlich. Es kommt zu einer starken Erweiterung mit fast stehendem Blutstrom, deren Bild wir alle von den blaugefrorenen Händen und den Frostbeulen her kennen. Mikroskopisch finden wir weite Capillaren, dicht gefüllt mit ganz langsamer Strömung, da in den tieferen Gefäßen muskulären Typs die Verengung des Lumens fortbesteht und so eine Abdrosselung erfolgt.

Mit diesen Feststellungen erhebt sich allerdings die Frage, welche anatomischen Unterlagen wir für diese Lumenveränderungen haben. Ich habe sie in meiner früheren Arbeit zu beantworten versucht. Eine Muskulatur im eigentlichen Wortsinne besteht nicht. Auch glatte Muskelfasern sind nicht zu finden. Ich war deshalb geneigt, die regulierenden Kräfte lediglich im Verhalten des Capillarendothels (einer Quellung und Entquellung) zu suchen. Ich mußte mich jedoch davon überzeugen, daß entsprechend den Angaben von *Rouget* und *Maier*¹⁾ tatsächlich contractile Zellen bestehen²⁾, welche entlang der Capillarwand liegen — teils dicht, teils vereinzelt — und die Fähigkeit haben, diese einzuschnüren und so den spastischen Zustand hervorzurufen. Allerdings läßt die lange Latenzzeit der Reaktionen sie — wie schon *Ebbeke* sagt — als wesentlich undifferenzierter erscheinen als die glatte Muskulatur. Zudem finden sich bei zunehmender Erweiterung, die über den Rahmen der physiologischen Regulation hinausgeht (z. B. die frosttoten Hände), auch weitgehende Endothelveränderungen nach dem soloiden Zustande der Zellkolloide hin, welche für den Blutstrom bedeutend werden und für die Entwicklung der Stase schließlich von entscheidendem Einflusse sind (s. a. a. Ort).

¹⁾ *Rouget*, Sur la contractilité des capillaires sanguins. Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 88, 916. 1879; *Maier*, *Sigm.*, Die Muskularisierung der capillaren Blutgefäße. Anat. Anz. 21. 1902.

²⁾ *Vimtrup*, Beiträge zur Anatomie der Capillaren. 1. Über contractile Elemente in der Gefäßwand der Blutcapillaren. Zeitschr. f. d. ges. Anat. I. Abt. 65, 150; 1922.

Die Beteiligung des Nervensystems bei den Reaktionen ist noch ganz im dunkeln, so daß ich im Laufe der Untersuchungen mehrmals darauf zurückkommen werde. Fest steht vorläufig nur, daß der rote Hof reflektorischer Art ist, daß er nicht auftritt, wenn die sensiblen Nervenäste unterbrochen oder degeneriert sind. Über die Bedeutung des Nervensystems bei den Erscheinungen des Nachrötens und Nachblassens gehen die Anschauungen weitgehend auseinander. *Krogh* schließt sich hier der Ansicht von *Bruce* und *Bayliss*¹⁾ an, daß ein „Axonreflex“ vorliege, der nicht bis zum Rückenmark gehe und sich in den peripheren Nervenenden abspiele. Er stützt sich dabei auf die Tatsache, daß einfache Nervendurchschneidung die Reaktion nicht beeinträchtigt, wohl aber die Degeneration, und zwar sei dabei entscheidend das Spinalganglion. *Groll*²⁾ sowie *Ricker* und *Regendanz*³⁾ konnten dieses Ergebnis nicht bestätigen, während *Engling* und *Breslauer*⁴⁾ eine Einwirkung der Nervendegeneration fanden. Lokalanaesthetica scheinen die Reaktion zu hemmen, doch wird auch dies bestritten.

Damit wäre unsere bisherige Kenntnis von dem Wesen des Capillarverhaltens kurz umrissen und wir wenden uns zunächst den physiologischen Schwankungen im Ablauf des gesunden Lebens zu.

Physiologische Perioden.

a) Die Tagesschwankung.

Am bekanntesten ist die Tagesschwankung der Temperatur. Man hat ihre Ursache in der Regulation durch das Wärmezentrum gesucht ohne sich genauere Rechenschaft darüber zu geben, wie die Wärmeproduktion und -abgabe im Körper denn eigentlich erfolgt. Man glaubte

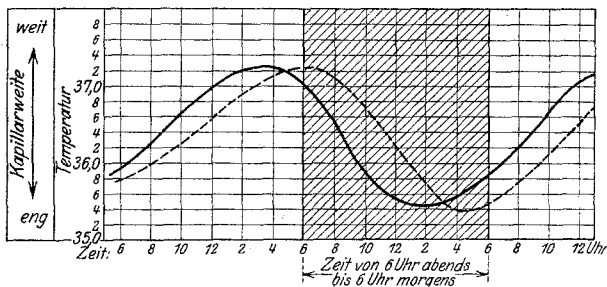


Abb. 4. Die Tagesschwankung: — = Kapillarweite, - - = Temperatur.

¹⁾ *Bruce*, Arch. f. experim. Path. **63**, 424. 1910; *Bayliss*, Journ. of physiol. **26**, 173. 1901. Ref. bei *Krogh*.

²⁾ *Groll*, Die Entzündung in ihren Beziehungen zum nervösen Apparat. Ziegler's Beiträge z. allg. Path. u. pathol. Anat. **70**.

³⁾ *Ricker* u. *Regendanz*, Virchows Archiv **231**. 1921.

⁴⁾ *Engling*, Untersuchungen über den peripheren Tonus der Blutgefäße. Arch. f. d. ges. Physiol. **121**, 275. 1907; *Breslauer*, Zur Pathogenese der trophischen Gewebsschäden. Dtsch. Zeitschr. f. Chirurg. **150**, H. 1—2. 1919.

es lediglich mit einer Regulation durch die größeren Arterien zu tun zu haben. Die Beobachtung der Capillaren ergibt jedoch, daß die Füllung der Capillaren sich auf das entschiedenste ändert, und zwar in genau gleichsinniger Weise wie die Temperatur. Die beigegebene Kurve erläutert dies Verhalten. Das kann ja zunächst nicht überraschen, denn eine Erweiterung des Capillarsystems läßt natürlich die Temperatur ansteigen. Allerdings sind die Capillaren noch zu einer Zeit weit, in der die Temperatur schon wieder abzusinken beginnt, und sie erreichen den Zustand der Enge, wenn die Temperatur ihren tiefsten Punkt noch nicht erreicht hat. Doch ist die Strömung zur Zeit des beginnenden Absinkens der Temperatur schon langsamer, in den weiten Capillaren, also die Durchblutungsmenge schon geringer und im anderen Falle folgt der Temperaturabfall erst zeitlich nach dem Minimum der Durchströmung.

Die Frage ist, auf welchen Ursachen diese Schwankung beruht. Am naheliegendsten scheint es, daß die im Laufe des Tages angehäuften Stoffwechselschlacken toxisch wirken und durch direkten Reiz der Gefäßwand die Erweiterung hervorrufen. So fand ja auch *Krogh*¹⁾ eine starke Erweiterung der Capillaren im Froschmuskel als Arbeitsfolge und ich konnte bestätigen, daß Absperrung eines Gebietes vom Blutstrom Erweiterung der Capillaren zur Folge hat, die erst durch neuen Blutzufuß (nicht durch Sauerstoff! *Krogh*) behoben werden kann. Aber demgegenüber zeigen die plethysmographischen Versuche *Webers*²⁾ doch, daß zentrale Impulse bei der Arbeitshyperämie wesentlich beteiligt sind.

Für die Stoffwechseltheorie spricht, daß wir beim Menschen sehr weite Capillaren finden nach anstrengender körperlicher — und geistiger — Arbeit, nach durchwachten Nächten und im Erschöpfungszustande³⁾. Aber andererseits zeigt die Beobachtung, daß wohl die Gesamtweite der Capillaren größer geworden ist, daß aber die Tagesschwankung erhalten bleibt. Man sieht deutlich, wie bei einer Fortsetzung der Arbeit in die Nacht hinein mit dem Eintreten der Übermüdung, d. h. wenn wir den jedem Studenten bekannten Zustand erreicht haben, der keine Müdigkeit kennt und erst in den Morgenstunden einer Erschlaffung Platz macht, daß dann auch die Capillarströmung oft plötzlich ihren Charakter ändert und sich wieder dem spastischen Zustande nähert. Überhaupt finden wir den spastischen Zustand häufig bei unterschiedener Willensanstrengung; am reinsten bei Geistesarbeit, da hier die Arbeitshyperämie an den Händen nicht in Erscheinung tritt.

Diese Beobachtungen sprechen in dem alten Streit, ob das Gehirn im Schlafe hyperämisch oder anämisch sei, doch sehr für die erstere,

¹⁾ Journ. of physiol. **22**, Nr. 6. 1919.

²⁾ Zitiert nach *Höber*, Physiologie. Springer 1920.

³⁾ S. a. *Knorr*, Über den Schock. Mitteil. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. **33**, 326. 1921.

neuerdings ja auch schon fast allgemein anerkannte Auffassung. Ich möchte sie aber außerdem in Beziehung setzen zu den Untersuchungen von *Oppenheim* und *Ritter*¹⁾ über die Tagesschwankungen der Sterblichkeit. Daß bei ihnen der Höhepunkt der Sterblichkeit an Peritonitis mit der Temperaturkulmination zusammenfällt, etwa um 6^h (und zwar in einer Zahl von 117 Fällen gegen 12 Fälle 8^h morgens!), kann nicht wundernehmen. Haben wir doch zu dieser Zeit die größte Capillarweite, also bei einer Peritonitis, welche an sich extreme Weite, Stasen usw. im ganzen Splanchnicussystem mit sich bringt, die größte Kreislaufbelastung bei gleichzeitiger Kreislaufempfindlichkeit, so daß das auch toxisch geschädigte Herz versagt. Anders liegt es bei der Tuberkulose, deren Gipfel gegen 2^h morgens liegt. *Oppenheim* und *Ritter* vermuten deshalb eine Verschiebung der Höchsttemperatur bei der Tuberkulose in die Nacht hinein. Leider steht auch mir, wie den beiden Autoren, keine Möglichkeit der Nachprüfung dieser Frage zur Verfügung. Die Morgen-temperaturen der Tuberkulösen scheinen ja dafür zu sprechen. Vorläufig bin ich aber immer noch mehr geneigt, hier die Zeit der größten Gefäßenge, wie beim gesunden Menschen, zu suchen und also den Todesaugenblick in die Zeit der Gefäßenge zu verlegen. Welche Bedeutung diese dabei spielt, sei später erörtert. Der Theorie der Verfasser, daß die Ernährungsverhältnisse (innere und äußere) für die Todesstunde entscheidend seien, kann ich mich nicht anschließen. Auch bei der Säuglingssterblichkeit mit dem Höhepunkt um 6^h morgens möchte ich einen Zusammenhang mit der Gefäßenge vermuten, zumal beim Säugling das Minimum (29 gegen 94) ausgesprochen gegen 6^h nachmittags, also zur Zeit der Gefäßweite liegt²⁾.

Die Reaktionen des Nachrötens und Nachblassens verhalten sich der Tagesschwankung entsprechend. Das Nachröten ist morgens herabgesetzt, das Nachblassen relativ stark. Die größte Intensität erreicht das Nachröten in den Nachmittagsstunden und gegen Abend.

b) Die Monatsschwankung.

Es war zu erwarten, daß dieser Tagesschwankung zum mindesten bei der Frau eine Monatsschwankung entsprechen würde. Das Ergebnis der Untersuchung zeigt die beigegegebene Kurve. Die ausgezogene Kurve stammt von der Untersuchung *einer* Person. Die Ergebnisse bei neun anderen Untersuchungen sind als Kreise mit der Untersuchungsnummer eingetragen³⁾. Das Ergebnis ist eindeutig. Wir finden in der Zeit vor

¹⁾ Münch. med. Wochenschr. 1920, Nr. 47.

²⁾ Die Tageskurve des Capillarverhaltens scheint beim Säugling etwas anders zu verlaufen.

³⁾ Die Zahl der Beobachtungen ist viel größer, jedoch konnten sie protokollarisch erst erfaßt werden, als das Ergebnis sich im großen ganzen schon verdeutlichte. Auch haben zahlreiche Untersuchungen nach Abschluß der Arbeit das Ergebnis ausnahmslos bestätigt.

dem Eintreten der Menstruation ein starkes Verschieben nach der spastischen Seite, nach links, das fast bis zum Blutstillstand führen kann. Die Blutsäule selbst zeigt dabei eine sehr starke Neigung zur Häufchenbildung, während die Capillarweite etwas weniger von der Veränderung betroffen erscheint. Auf dem Höhepunkt dieses Zustandes tritt die Blutung ein. Während der Blutung ändert sich das Bild nun in kürzester Zeit, die Capillaren werden weiter, der Blutstrom rasch, die Blutsäule homogen. Erst dann, wenn die Blutsäule nahezu homogen geworden ist, hört die Blutung aus dem Genitale auf. Und zwar ist dieser Zusammenhang absolut zwingend.

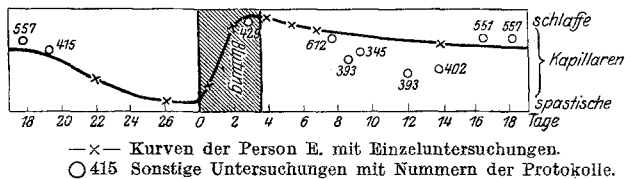


Abb. 5. Menstruationskurve.

Eine ganze Reihe Phänomene findet ihre Erklärung durch die gefundene Veränderung der Hautcapillaren. So alle Menstruationsexantheme, vermehrte Neigung zu Urticaria und dgl. mehr, wie es eine Zusammenstellung von *Heinrich* sehr schön aufweist. Hierher gehört auch das Wiederaufflackern von Tuberkulinreaktionen beim Eintreten der Menses. Aber auch eine Reihe psychischer Einflüsse ist auf Grund der Veränderungen denkbar. Schließlich aber sind sie der sicherste Beweis, daß — entgegen der Auffassung von *Sippel*¹⁾ und im Sinne von *Sackur*²⁾ — eine vikariierende Menstruation vorkommen kann und einen biologischen Sinn hat. Handelt es sich doch darum, durch die Blutung einen veränderten Blut- und Gefäßzustand zu beseitigen³⁾.

Was verursacht nun diese Blutveränderung — denn in ihr dürfen wir doch wohl das primäre Moment sehen? Es liegt nahe, an Produkte des Ovariums zu glauben. Die gesehene Haufenbildung entspricht den Feststellungen *Linzenmeyers*⁴⁾, daß bei der Menstruation die Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen erhöht ist. *Fahraeus*⁵⁾ hat in seiner großen Monographie sehr deutlich ausgeführt, wie die Erhöhung der Senkungsgeschwindigkeit zu einer Anballung des Blutes schon in vivo führt.⁶⁾

¹⁾ Münch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 52.

²⁾ Berl. klin. Wochenschr. 1921, Nr. 26.

³⁾ Unsere Kurve entspricht auch einer von *v. Ott* 1890 im Zentralbl. f. Gyn. dargestellten Kurve, welche aus Beobachtungen des übrigen somatischen Verhaltens der Frau im Verlauf eines Monats abgeleitet war (zit. nach *Stratz*, Körperpflege d. Frau Enke. 1920).

⁴⁾ Arch. f. Gyn. 113, 3. 1920.

⁵⁾ The suspension-stability of the blood. Stockholm 1921.

⁶⁾ Anmerk. bei der Korrektur. Nach brieflicher Mitteilung *Kroghs* reguliert der Pituitrin-Gehalt des Blutes die Capillarweite. Der Zusammenhang der Hypophyse mit dem Genitale ist bekannt.

Somit konnte ich meine früher ausgesprochene Vermutung, daß die Sexualsphäre an der Capillarregulation entscheidenden Anteil habe, vollauf bestätigen. Es entsteht nun die Frage, wie sich die Verhältnisse beim Mann und in der Schwangerschaft gestalten.

Beim Mann gelang es trotz 1½ jähriger Beobachtung nicht, eine ähnliche, etwa 23tägige Periode nach *Fließ*¹⁾ festzustellen. Aber die Abhängigkeit von der Sexualfunktion besteht auch hier. Bei länger-dauernder sexueller Abstinenz findet sich ein ähnliches Bild wie im prämenstruellen Stadium der Frau. Es entwickelt sich im Laufe der Beobachtung immer mehr ein spastisches Verhalten der Capillaren mit stark „körnigem“ Strom. Ja auf dem Höhepunkt dieses Zustandes tritt leicht starkes Nasenbluten auf. Mit der Auslösung der Sexualfunktion kehrt das Capillarbild zur Norm, ja zum schlaffen Zustande zurück. Ich glaube, daß wir die Ursachen dieses Verhaltens ebenso wie bei der Frau in der Aufspeicherung spezifischer Sexualhormone und ihrer direkten oder indirekten Wirkung auf den Kreislauf suchen dürfen.

Die Schwangerschaft.

Wir besitzen eine lange Reihe von Capillarbeobachtungen über die Schwangerschaft von *Hinselmann*²⁾. Ihr Gesamtergebnis ist eine Erweiterung der Capillaren in der Schwangerschaft und ein Häufigerwerden der Stockungen, die *Hinselmann* als „präcapilläre Spasmen“ definiert und für die er ein besonderes Registrierungssystem eronnen hat. Insbesondere hat er die Eklampsie einer genauen Untersuchung unterzogen und festgestellt, daß bei der Eklampsie die Erweiterung besonders stark ist. Neuerdings ist es ihm auch gelungen, bei Eklamp-tischen Blutungen aus einer Capillare zu beobachten. Solche Blutungen sind übrigens vorher schon durch *Parrisius* bei Vasoneurosen gesehen worden und konnten auch von mir selbst beobachtet werden, so daß ich sie nicht für spezifisch halten kann.

Nach der Geburt erfolgt dann sowohl bei Gesunden wie vor allem bei Eklamp-tischen eine rasche Rückkehr zur Norm, engeren Capillaren mit raschem, homogenem Blutstrom.

Diese Beobachtungen konnte ich im großen und ganzen an meinem geringen Material bestätigen. Es läge somit kein Grund zu besonderer Veröffentlichung vor, wenn ich nicht durch besonderen Zufall eine Schwangerschaft vom 130. Schwangerschaftstage bis ins Wochenbett hinein capillaroskopisch hätte beobachten können. Diese Beobachtung ergab einige Überraschungen. Die Kurve, welche ich nebst einer gekürzten Schwangerschaftsgeschichte beigebe, zeigt links den Allgemein-

¹⁾ Der Ablauf des Lebens. Deuticke, Wien 1906.

²⁾ Zentralbl. f. Gynäkol. 1921, Nr. 6, 17, 31 u. 38; Med. Klinik 1921, Nr. 13; Dtsch. med. Wochenschr. 1921, Nr. 21, 46.

befund, dann den zugehörigen Capillarbefund und rechts von den Schwangerschaftstagen die Kurve des Capillarverhaltens. Dabei bezieht sich dies mehr auf die Stromverhältnisse als auf die Capillarweite, letztere ist nur eine *relativ* gleichsinnig schwankende. Sie nimmt im ganzen von dem Beginn der Beobachtung bis zur Geburt ständig zu. Die Pfeile bezeichnen jeweils den Beginn einer Periode von 28 Tagen.

Was zunächst sofort in die Augen fällt, ist die Tatsache, daß die Menstruationsschwankung unbeirrt während der ganzen Schwangerschaft weiter geht. Man wird mir einwenden, diese Kurve sei konstruiert. Ich kann aber demgegenüber auf die Tatsachen des objektiven Befundes verweisen. Ich verfehlte natürlich nicht, auch eine möglichst genaue Anamnese zu erheben, die ergab, daß das erstmalige Ausbleiben der Periode zwar nicht von deutlichen Erscheinungen begleitet war (es wurde aber auch nicht darauf geachtet). Daran schließt sich jedoch am 57. Schwangerschaftstag ein körperlicher Zusammenbruch ohne äußere Ursache, am 85. das *erste* Erbrechen, am 113. lebhaftes Schienbeinödem, die den Anlaß zu ärztlicher Konsultation geben und schließlich zu der Untersuchung durch mich führten. Also 3 mal deutliche Erscheinungen am Periodentage. Als ich die Patientin sah, fand ich sehr weite Capillaren bei einer ziemlich agglomerierten Blutsäule. Nach meinen Erfahrungen riet ich deshalb zu einer reichlichen Kalkmedikation, mit dem Erfolge, daß die Capillarweite zunächst wieder etwas abnahm und die Ödeme zwar am 142. Schwangerschaftstag und am 158. Tage noch einmal wiederkehrten, aber schon am 169. Tage gering waren und von da ab wohl an den Periodentagen eben nachweisbar waren, der Patientin selbst jedoch nicht fühlbar wurden. Urin stets ohne Befund.

Die Kurve zeigt am 158. Tage eine Schwankung, welche ich nicht erklären kann. Es zeigten sich Ödeme, die Patientin gab auch subjektiv „Periodengefühle“ an, trotzdem kommt es nach einem kurzen Normalstadium am 169. Schwangerschaftstage, dem Periodentage, zu einer neuen Eruption, Zahnfleischbluten und Hämorrhoiden. (Die Patientin ist hereditär mit starker Gefäßempfindlichkeit und Krampfaderneigung belastet.) Die neue Welle an den Tagen 176—183 erklärt sich leicht durch einen plötzlichen Wettersturz im Sommer, so daß hier sicher ein auszuschaltender Außeneinfluß vorliegt.

Am 198. Tage ist der Periodeneintritt durch eine leichte Angina kompliziert. Der Abfall erfolgt nicht so rasch wie gewöhnlich. Die Kurve beginnt jetzt überhaupt allgemein flacher zu werden. Am 228. Tag finden wir kurz nach der durch leicht angedeutete Ödeme markierten Periode die ersten Schwangerschaftswehen, noch ganz leicht nur als Bauchschmerzen fühlbar, doch am 253. Tage zeigen sie deutlich ihren Charakter als Wehen.

Capillarverhalten in der Schwangerschaft.

Tag	Allgemeinbefund	Tag	Capillarbefund	Peri- oden	Tag	Capillaren- spast. — schlaff
130	sehr müde	130	weit bei körniger Strömung		130	
133	Übelkeitsanfall				132	
135	Erbrechen	135	sehr weit, gut sichtbarer Strom		134	
					136	
138	Mißstimmung	138	spastisch		138	
141	groß. Fußmarsch, frisch, keine Ödeme	141	sehr spastisch		140	
142	leichte, Schienbeinödeme; sehr müde	142	wesentliche Erweiterung	141 →	142	
143	s. heißes Wetter; Zahnfleischbluten	143	weit, rascher Strom, eben sichtbar		144	
146	Spaziergang, frisch	146	sehr weit, rascher Strom		146	
					148	
					150	
152	Fingerring ziemlich lose	152	relativ eng, körniger Strom		152	
153	Spaziergang	153	ziemlich eng, langsamer Strom		154	
157	Periodengefühle	157	sehr spastisch		156	
158	starke Ödeme	158			158	
160	wieder frisch	160	enge Cap., leicht spastisch		160	
162	starke Ödeme	162	weite Cap., körniger Strom		162	
163	starke Ödeme	163	weite Cap., rascher Strom		164	
					166	
169	Zahnfleischbluten, Hämorrhoiden, Ödeme	169	weit, Strömung steht, Blutsäule leicht bläulich	169 →	168	
172	Hämorrhoiden gebessert				170	
175	Herztöne erstmalig gehört				172	
176	frisch, kalte Hände (*offenbar lokale Kältewirkung	176	sehr enge Cap., Strömung langsam, spastisch		174	
					176	
					178	
183	kalttes Wetter, Ring sehr lose	183	relativ eng, stark stockend		180	
185	Kindsbewegungen sicher gefühlt	185			182	
					184	
					186	
					188	
					190	
					192	
195	Depression				194	
196	gute Stimmung	196	weit, rascher, sehr körniger Strom		196	
198	geringes Nasen- u. Zahnfleischbluten	198	mittelweit, rasch, fast homogen	197 →	198	
199	Ring locker [Heiserkeit, bel. Mandeln]	199	Blut steht in weiten Capillaren, stoß- weise Entleerung		200	
					202	
					204	
206	übermüdet, ziemliche Ödeme	206	mittelweit, rascher Strom		206	
207	Nasenbluten	207	etwas körnig		208	
208	} tägl. ziemlich starkes Nasenbluten				210	
211					212	
212		212	rascher, gleichmäßiger Strom in weiten Capillaren		214	
					216	
218	sehr müde	218	mittelweit, gleichmäßig rasch		218	
219	frisch	219	mittelweit, stark stockend, körnig		220	
					222	
224	Fingerring sehr locker	224	sehr körniger Strom; zieml. weite Cp.	225 →	224	
225	frisch; Spur Ödeme	225	sehr rasch, stark körnig		226	
228	müde, Bauchschmerzen	228	ziemlich rasch, perlend		228	
230	Bauchschmerzen	230	steht in sehr weiten Capillaren		230	
					232	
233	unruhig, Kind lebhaft	233	ziemlich weit, rasch, gleichmäßig		234	
236	müde, Bauchschmerzen	236	sehr weit, gefüllt, stockend		236	
238	ziemlich lockerer Ring	238	ziemlich eng, Strom steht		238	

Capillarverhalten in der Schwangerschaft (Fortsetzung).

Tag	Allgemeinbefund	Tag	Capillarbefund	Perioden	Tag	Capillaren- spast. — schlaff
242	Ödeme				240	
243	sehr müde, Hämorrhoiden, Bauchschmerzen	243	etwas weiter, langsamer Strom		242	
248	warmes Bad, starke Leibschmerzen				244	
					246	
253	wehenähnliche Schmerzen	253	ziemlich weite Cap. stark stockender Strom	253 →	248	
256	feststehender Fingerring	256	rascher Strom in weiten Capillaren		250	
					252	
					254	
					256	
					258	
					260	
					262	
266	Fundus beginnt sich deutlich zu senken	266	sehr weite Cap., Strom fast stehend		264	
		270	verhältnismäßig eng		266	
					268	
275	Kolostrum	275	mittelweite Cap. stark stockend		270	
		276	stockend, langsam, stark agglutin.		272	
278	munter und frisch	278	Strom steht fast völlig		274	
280	Allgemeinbefinden unverändert	280	Strom beginnt perlend zu werden		276	
282	10 ^h abends leichte Bauchschmerzen	282	einzelne Wellen	281 →	278	
283	ständig Wehen [ab 12 ^h Wehen				280	
284	6 ³⁰ abends Geburt				282	
287	wohl auf	287	stark verengert, perlend rasch		284	
					286	
					288	
295	erstmalig außer Bett	295	ziemlich weite Capillaren (weiter als sofort nach Geburt, enger als vor der Geburt) perlender Strom		290	
					292	
					294	
					296	
					298	
					300	
				302 →	302	
					304	
					306	
					308	
312	sehr müde	312	perlender, rascher Strom in mittelweiten Capillaren		310	
					312	
					314	
					316	
					318	
					320	
325	Blutung	324	stark stockende Strömung	323 →	322	
					324	
					326	
331	sehr übermüdet	331	Strömung ziemlich langsam; Blut noch nicht völlig homogen		328	
					330	
					332	
					334	
					336	
					338	
					340	
345	Periodengefühle	345	enge Capillaren: sehr körnige Strömung	344 →	342	
					344	
					346	
					348	

Strömung

Weite

Wochenfluß

Blutung

Bis hierher hat sich seit dem letzten Menstruationstermin der Eintritt der Menses um 2 Tage etwa verschoben, wie die Prüfung auf der Kurve zeigt. War meine Vermutung richtig, daß die Geburt auf einen Menstruationstermin erfolgen würde, so mußte der Wehenbeginn auch wieder 2 Tage später liegen.

Tatsächlich bildeten sich in den folgenden 4 Wochen die Capillaren nur wenig wieder zurück, die Stockungen nehmen zu, am 280. Tage wird der Strom perlend, einzelne Wellen laufen am 281. Tage über ihn hinweg, und am 282. Tage setzen abends 10^h die Wehen ein, begleitet von Stockungen im Capillarkreislauf (s. a. *Hinzelmann* u. a. O.). Die Geburt fand am 284. Tage abends 6^h ihr Ende.

Schon 3 Tage nach der Geburt waren die Capillaren auf weniger als die Hälfte ihres früheren Durchmessers zurückgegangen. Der Durchmesser stieg dann wieder etwas an, um schließlich erneut abzusinken, die Strömung war dabei im Gegensatz zu vorher stets frei von Stockungen! Der Blutverlust war und blieb gering, er betrug unter der Geburt nur etwa 50 ccm.

Am 28. Tage nach der Geburt (309) konnte ich keinerlei Feststellung machen. Es lag wohl eine kleine Kurvenspitze irgendwo zwischen 300 und 309, aber sie war nicht genau zu fixieren und kaum ausgeprägt. Erst am 44. Tage nach Geburtsbeginn (325) stellte sich plötzlich eine reichliche Blutung ein, die erst am 336. Tage aufhörte. Dann kehrten die Menses am 347. Tage wieder. Es schloß sich also an die Geburt ein Wechsel der Periodizität auf den etwa 3wöchentlichen Typ an.

Wir haben also im vorstehenden verfolgen können, wie die 28tägige Periode sich die ganze Schwangerschaft hindurch fortsetzt. Es liegt nach den Begleiterscheinungen (Blutungen, Ödeme) außerordentlich nahe, diese Periode mit der Menstruationsperiode für identisch zu halten. Ich möchte ein Urteil darüber zurückstellen. Denn damit stimmen unsere heutigen Auffassungen vom Wesen der Menstruation in den Grundlagen nicht überein. Entweder müßte eine Unabhängigkeit der Menstruation von der Ovarialtätigkeit angenommen werden, oder wir müßten ein Fortbestehen der Ovulation annehmen. Beides Annahmen, welche den bisherigen Befunden zuwiderlaufen.

Eher denkbar scheint eine selbständige 4wöchige Periode des Schwangerschaftsablaufes, die sich an die letzte Menstruation anschließt. Jedoch spricht der Befund stark für die Unabhängigkeit des Geburtstermines und der Schwangerschaftsdauer vom Konzeptionstermin. Denn auch für die einzelnen Ereignisse der Schwangerschaft ist der Periodentag stets ein entscheidendes Merkmal und das Eintreten der Wehen ist ja nicht nur zeitlich, sondern auch capillaroskopisch mit dem Eintreten der menstruellen Blutung identisch.

Man könnte einwenden, es handle sich um einen Einzelfall, der die gezeigten Perioden ausnahmsweise oder zufallsweise zeige. Aber

demgegenüber kann ich mitteilen, daß die Umfrage bei Frauen der Mütterberatungsstelle und des persönlichen Bekanntenkreises (die sich aus begreiflichen Gründen der Protokollierung entziehen) ergab, daß eine sehr große Anzahl Frauen an ihren Periodentagen auch während der Schwangerschaft ihnen selbst deutlich bekannte Symptome hat (Kreuzschmerzen, Nasenbluten, Ödeme, Müdigkeit). Auch ist es eine klinische Erfahrung, daß Früh- und Spätgeburten häufig ein Vielfaches von je 4 Wochen von dem normalen Geburtstermin differieren. Dementsprechend finden wir auch in unserem Fall bei den beiden letzten Periodentagen vor der Geburt leichte Schwangerschaftswehen.

Aber auch die Uterusentwicklung zeigt die beobachtete Periode. Sie erfolgt bekanntlich nicht kontinuierlich, sondern in Schüben, die monatlich eintreten.

Was bei einzelnen Menstruationskurven schon aufgefallen war, zeigte sich nun hier in auffälligem Maße. Nämlich, daß die Weite der Capillaren und das Auftreten von Spasmen nicht stets im Zusammenhang stehen. Die Weite der Capillaren nahm während der Schwangerschaft fast gleichmäßig zu von Anfang bis zur Geburt, dagegen trat der prämenstruelle spastische Zustand nach wie vor 4wöchentlich auf. Auch die Blutveränderung bewegte sich zwar im allgemeinen immer mehr nach der körnigen oder agglutinierten Seite hin, aber sie schwankte doch bei jedem 4wöchigen Zyklus wieder etwas zurück. Sie hielt sich im großen und ganzen parallel der von *Fahræus* so mustergültig festgestellten steigenden Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen in der Schwangerschaft.

Wenn man nun berücksichtigt, wie nach *Hinselmann* die Angiospasmen nach der Geburt zu stets zunehmen, wie sie bei Eklampsie enorme Werte erreichen und daß die Senkungsgeschwindigkeit sich völlig analog verhält, so ist der Schluß wohl berechtigt, in den gleichen Stoffen, welche die Senkungsgeschwindigkeit erhöhen und die Angiospasmen hervorrufen, die Ursache der Eklampsie zu suchen. Was dabei besonders die Krämpfe hervorruft, ob diese Stoffe direkt, oder die Angiospasmen als ihre Folge, bleibe zunächst dahingestellt. Jedenfalls scheint es sich — wie auch *Hinselmann* glaubt — nicht um ein besonderes Toxin zu handeln, sondern um ein normales, vielleicht als Auslöser der Wehen notwendiges Schwangerschaftsstoffwechselprodukt, dessen Giftigkeit nicht nur durch seine abnorme Menge, sondern auch, und vielleicht vor allem, in der abnormen Reaktion des Organismus beruhen kann.

Im vorliegenden Falle scheint sich gegen die in diesen Symptomenkomplex gehörige Ödembereitschaft die frühzeitige Kalkgabe sehr gut bewährt zu haben.

Über die Geburt selbst wäre nur zu berichten, daß anfangs die Wehen mit angiospastischen Wellen — entsprechend den Beobachtungen *Hinsel-*

manns — zusammenfielen, später trat dies nicht mehr deutlich hervor.

Der Menstruationsbefund nach der Geburt scheint mir noch bedeutsam zu sein. Nicht nur wegen des plötzlichen Wechsels auf die 21 — 23 tägige Periode, sondern auch im Zusammenhang mit den Menstruationsbeobachtungen. Der Blutverlust bei der Geburt war außerordentlich gering gewesen, die Strömung zunächst nach einem kurzen Abfall ziemlich rasch wieder körnig und spastisch geworden. Bei den ersten Menses dauerte die Blutung, wie die Kurve zeigt, sehr lange. Ebensolange kam es nicht zu einer homogenen Blutströmung, ein Zustand, der überhaupt kaum recht erreicht wurde und erst nach den zweiten, kürzeren Menses auftrat.

Es ist dies ein bündiger Beweis der Bedeutung des Blutzustandes für die Dauer der Menstruation, zugleich aber mag das Beispiel andeuten, auf welchem Wege wir uns das Zustandekommen von Eklampsie post partum zu denken haben. Ja ich möchte bei der Bedeutung, welche die Blutabgabe nach meinen Befunden zweifellos für das Blutverhalten an sich hat, auf die Aderlaßtherapie der Eklampsie hinweisen und die Kliniken bitten, die weitere Überprüfung dieser Verhältnisse in die Hand zu nehmen.

c) Die Jahreszeitenschwankung.

Schon bei meinen Froschversuchen war es mir aufgefallen, daß die Frösche in der Zeit von September bis Ende Januar einen stockenden, für Versuche schlecht brauchbaren Kreislauf zeigten. *Klemensiewicz*¹⁾ hatte die gleiche Beobachtung schon früher gemacht. Das kann bei einem Tier, das wie der Frosch einen ausgeprägten Winterschlaf durchmacht, nicht wundernehmen.

Bald jedoch konnte ich feststellen, sowohl bei der Beobachtung meiner eigenen Finger-capillaren über 1½ Jahre hinweg, als auch bei den Massenuntersuchungen, daß sich ähnliche Veränderungen auch beim Menschen finden.

Während wir den Sommer über ziemlich weite Capillaren mit einer homogenen bis leise perlenden Strömung als Norm finden, verschiebt sich das Bild schon von September ab. Es tritt eine immer mehr spastische Strömung in den Vordergrund. Die Blutsäule wird agglutiniertes, körniger, die Angiospasmen nehmen zu. Der Höhepunkt dieses Zustandes wird um die Jahreswende erreicht. Etwa Ende Januar bis Ende Februar, individuell sehr verschieden, setzt der Abfall in ähnlicher Weise ein wie bei der Menstruation der Frau. Es zeigt sich dann das Bild von weiten schlaffen Capillaren mit homogener Blutsäule. Gleichzeitig macht sich die Frühjahrschlappheit in den Gliedern bemerkbar.

¹⁾ *Klemensiewicz*, Die Entzündung. Fischer, Jena 1908.

Es läge nahe, diese Unterschiede lediglich auf die äußeren Temperatureinflüsse zurückzuführen. Aber abgesehen davon, daß sich diese bei dem heutigen Zivilisationsmenschen mit Zentralheizungen und dgl. doch ausschalten lassen müßten, gibt die Parallelität mit anderen Erscheinungen zu denken.

Das Aufflackern von Ekzemen im Frühjahr ist bekannt und von *Moro* und *Bettmann*¹⁾ ausführlich behandelt worden. Der Höhepunkt befindet sich im Februar und März. Auch die Tuberkulinempfindlichkeit ist im Herbst und Winter geringer, um im Frühjahr anzusteigen. Es liegt also die Ausbruchshäufigkeit für Ekzeme genau an der Stelle der Jahreskurven, welche dem Menstruationsabfall der Monatskurve entspricht. Ich halte das für mehr als einen Zufall und bin geneigt, in beiden Fällen dieselbe Grundursache anzunehmen, die Veränderung des Blutes.

So erhält auch die alte Sitte des Aderlassens im Frühjahr einen ganz bestimmten Sinn. Es kommt eben darauf an, das Blut von den angehäuften Stoffen zu entlasten. Und wenn dies durch den vermehrten Stoffwechsel (physiologische Gewichtsabnahme im Frühjahr!) nicht in hinreichendem Maße geschieht, so ist eine direkte Blutentlastung zweckmäßig, wenn man nicht nur die psychischen unangenehmen Begleiterscheinungen des geschilderten Capillarverhaltens, sondern auch körperliche Manifestationen vermeiden will.

Es erscheint als selbstverständliche Folge der beschriebenen Schwankung, wenn wir im Winter eine deutliche Herabsetzung der Stärke des Nachrötens finden und eine größere Neigung zum Nachblassen, die um die Zeit des Wechsels des Strömungscharakters im Frühjahr bei langsam sich verstärkendem Nachröten am größten ist, so daß wir die erheblichste Reaktionsempfindlichkeit der Capillaren im ersten Frühjahr finden. was sich mit den erwähnten Erscheinungen völlig deckt²⁾.

Die aufgeführten Schwankungen, die Tages-, die Monats- und die Jahresschwankung überlagern sich natürlich im Bilde der jeweiligen Capillarbeobachtung. Dazu kommen die erwähnten äußeren Einflüsse. Es ist also nicht ganz leicht und erfordert einige Übung, diese Fehler bei der Beurteilung auszuschalten und durch diese Einflüsse hindurch konstitutionelle Momente zu erkennen. Einer hinreichenden Übung wird dies jedoch wohl gelingen, und der Versuch dazu ist im folgenden unternommen. Freilich werden wir die erwähnten Einflüsse bei der Beurteilung der Ergebnisse nie ganz ausschalten können und so oft

¹⁾ *Moro*, Münch. med. Wochenschr. 1920, S. 657; *Bettmann*, Münch. med. Wochenschr. 1920, S. 656.

²⁾ Bei der Menstruation und den Schwangerschaftsveränderungen konnte ich Nachröten und Nachblassen leider nicht prüfen.

etwas weniger ausgeprägte Prozentzahlen erhalten, als es der Wirklichkeit entspricht. Vor allem aber müssen wir folgern, daß Konstitutionsuntersuchungen dieser Art stets das ganze Jahr umfassen müssen. Ergebnisse über Alterseinwirkungen habe ich noch nicht.

Konstitutionsuntersuchungen.

Die ersten Untersuchungen über den Zusammenhang des Capillarverhaltens mit konstitutionellen Eigentümlichkeiten stammen aus der Tübinger inneren Klinik. *Otfried Müller*¹⁾ und seine Schüler haben das Problem in Angriff genommen. Allerdings erst neuerdings mit Erfolg. *Holland* und *Meyer* fanden ein Überwiegen geschlängelter Capillarformen bei exsudativer Diathese, während *Jaensch* (Marburg), der mit gleichzeitigen psychologischen Untersuchungen arbeitete, einen B-basedowoiden Typus definierte, welcher in gleicher Weise geschlängelte Capillaren und in der Tiefe ein deutliches Gefäßnetz zeige. Die Untersuchungen von *Mertz* und *Parrisius* schließen sich dieser Abgrenzung etwa an, wenn sich letzterer auch auf ein ausgesprochen pathologisches Material stützte.

Ich selbst habe bei den folgenden Untersuchungen insbesondere die Prüfung der Capillarreaktion nach *Ebbeke* herangezogen in der oben beschriebenen Methodik. Bevor ich jedoch auf die Ergebnisse eingehe, muß ich über die Menschengruppe, auf welche sich die Untersuchungen beziehen, einiges mitteilen.

Es handelt sich vorwiegend um Schulkinder im Alter von 6—14 Jahren. Erwachsene über 35 Jahre befinden sich kaum unter dem Material. Das Verhältnis zwischen Kindern, Jugendlichen bis 20 Jahren und Erwachsenen über 20—35 Jahren ist etwa 80:10:10.

Der Menschenschlag ist der des bergischen Landes, genauer des Landkreises Lennep, des Bezirkes im Wupperbogen mit Ausnahme der Großstädte Barmen-Elberfeld und Remscheid. Es grenzt im Osten an Westfalen mit seinem blonden, breitgebauten Menschen, wie wir sie auch schon im östlichen Bezirke des Kreises finden, im Süden findet sich der verwandte Schlag des Oberbergischen, im Westen das immer mehr vordringende rheinische Element und im Norden das Rassegemisch des rheinischen Industrievieres.

Inmitten dieser Umgebung hat sich der blonde, schlanke mittelgroße Schlag des Bergischen entwickelt. Vor Jahrhunderten ein kräftiger, harter Menschenstamm, hat er sich unter dem Einfluß der hier frühzeitig einsetzenden industriellen Entwicklung (um 1500 schon Garn- und Eisenindustrie) in zwei Formen, den schmalen feingliedrigen Textilarbeiter, vorzugsweise Bandwirker, und den kräftigen Schlag der Eisen-

¹⁾ *Holland* und *Meyer*, Münch. med. Wochenschr. 1919, S. 1191; *Mertz*, Monatsschr. f. Kinderheilk. 18; *Parrisius*, Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. 72, H. 5—6.

arbeiter, welcher der durch das Bauerntum verkörperten Urform näher steht, gespalten. Diese Grenze verwischt sich neuerdings seit dem Ende der Zunftenteilung wieder mehr, ist aber immer noch deutlich zu erkennen. Vor allem die schmalen, geschickten Hände der Bandwirker erhalten sich als außerordentlich charakteristisch heute noch. Die hohe Entwicklung gerade der mittleren und kleinen Betriebe in Textil- und Eisenindustrie zeugt von der Intelligenz und dem Unternehmungsgeiste, wenn allerdings auch alte Bandwirkerfamilien schon recht deutliche Inzucht zeigen. Kreuzungen mit Westfalenblut oder noch mehr den lebendigen Hessen, lassen jedoch die alten guten Eigenschaften deutlich wieder hervortreten.

Der geologische Boden ist das Rheinische Schiefergebirge in seinen Fortsetzungen, die Bewässerung infolge seiner Undurchlässigkeit eine ziemlich oberflächliche, jedoch reichliche (Regenmenge 125 cm im Jahr). Nur in den Tälern und im Osten findet sich ein erheblicher Grundwasserstand, der der Sommerdürre standhält. Infolgedessen ist auch die Trinkwasserversorgung eine Oberflächenwasserversorgung aus Talsperren mit sehr geringem Kalkgehalt (3 deutsche Härtegrade).

Die Allgemeinsterblichkeit ist mittelgroß (13^0_{00}), die Säuglingssterblichkeit bei der außerordentlich sauberen Bevölkerung sehr gering (mit 6,1% die geringste in Deutschland). Allerdings ist auch die Geburtenziffer niedrig (20^0_{00}), kinderlose Ehen und solche mit 1 und 2 Kindern sind verhältnismäßig häufig. Vor allem in den nördlichen Bezirken, der Stadt Ronsdorf, ist die Tuberkulose weit verbreitet, eine Folge der weitgehenden Inzucht und der Bandwirkerhausindustrie.

Diese Verhältnisse im ganzen beeinflussen natürlich die Gesamtheit der untersuchten Menschen, so daß sie bei einem etwaigen Vergleich mit anderen Untersuchungen zu berücksichtigen sind.

Ich habe nun die Ergebnisse der statistischen Auswertungen der Untersuchungen in den beigegebenen Tafeln graphisch dargestellt. Die Intensitätsgrade der Reaktionen wie die Form der Capillarschlingen sind durch verschieden kräftige Schraffierung vom homogen schwarzen Feld bis zum weißen Feld bezeichnet. Die kleinen weißen Felder am Fuße der Säulen, welche sich vereinzelt finden, bezeichnen diejenige Anzahl von Befunden aus dem Beginn der Untersuchungen, für welche Angaben über die betreffende Reaktion fehlen.

a) Gesunde Kinder.

Die Betrachtung der 118 Untersuchungen gesunder Kinder ergibt zu etwa $\frac{2}{3}$ gerade Capillarschlingen, nur etwa 23% und 13% sind geschlängelt oder zeigen ein deutliches tiefes Netz. Das Nachröten ist kräftig, $\frac{3}{4}$ der Fälle zeigen eine kräftige Reaktion. Die Stärke des Nachblassens ist geringer. Doch finden wir immerhin nahezu 36% kräftige

Reaktionen. Ein deutlicher roter Hof, findet sich in etwa $\frac{1}{3}$ der Fälle, in $\frac{1}{3}$ ist er schwach, in $\frac{1}{3}$ fehlt er ganz. Quaddelbildung tritt nicht nennenswert auf.

Folgende Einzelbeispiele mögen dies erläutern:

Gesunde Kinder.

Datum und Wetter	Nr.	Alter und Geschlecht	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	NR.	NBL	RR.	Qu.
Oktober morgens kalt	77	♂ 7	gesund	ziemlich weite Capillarschling., einzelne etwas geschlängelt	perlend	+	+	+	—
Oktober morgens schön	176	♀ 9 $\frac{1}{2}$	gesund	ziemlich weit, wenig geschlängelt	gleichmäßig langsam	+	+	+	—
Oktober morgens schön	182	♂ 13	gesund	schmale, gerade Capillaren	nicht erkennbar	+	—	—	—
November morgens sehr schlecht	229	♀ 13	gesund, sehr kräftig	mittelweite Capillar., einzelne etwas geschlängelt	langsam stockend	+	—	—	—
November mittags schön	446	♂ 13	sehr kräftig, etwas blaue Finger, stark gebräunt	mittelweite, stark geschlängelte Capill. mit gut sichtbarem tieferen Netz	langsam gleichmäßig	+	+	+	+
November mittags schön	175	♀ 8 $\frac{3}{4}$	gesund, rötlich. Fleck als Rest von Ekzem auf der Brust	zart, dichtgestellt, gerade, tiefes Netz angedeutet im geröteten Narbenbezirk	stockend	+	—	—	—
Oktober vormittags trübe	494	♂ 8	guter Allgemeinzustand, leicht exsudativ	mittelweit, etwas geschlängelt, tiefes Netz angedeutet	rasch	—	—	—	—

Gänse-
haut

Nr. 77 und 176 zeigen etwa den Typus des normalen Verhaltens, Knabe und Mädchen in gleicher Weise kräftiges Nachröten mit dem weißen Saum eines kräftigen Nachblassens und einem deutlichen roten Hofe. Aber auch die anderen Beispiele sind durchaus regelrecht. Daß, wie bei 182 und 229, nur ein Nachröten auftritt, findet sich häufig. 175 zeigt die Abhängigkeit der Reaktionen von lokalen Verhältnissen, sie treten in dem Narbenbezirk, der auch spontan eine starke Rötung zeigt, besonders kräftig hervor. 446 allerdings möchte ich gerne in eine andere konstitutionelle Gruppe einreihen. Trotz seines kräftigen Gesamttypus dürfte es mehr den vasolabilen Formen entsprechen. Ich habe jedoch absichtlich die Klassifizierung *lediglich* nach dem Allgemeinbefund vorgenommen, obwohl bei sofortiger Berücksichtigung der Capillarbefunde sich noch schlagendere Zahlen ergeben hätten, um dem

Vorwurf der Statistikverschleierung zu entgehen. 494 zeigt so z.B. eine typische affektive Reaktionshemmung, auf die ich später noch zurückkommen werde.

Die Ergebnisse bei 39 Kindern, meist zwischen 12 und 16 Jahren, welche einen längeren Landaufenthalt hinter sich hatten, zeigen die gleiche Verteilung der Reaktionsstärken. Das ist um so bemerkenswerter, als doch gerade schwächliche Kinder zum Landaufenthalt ausgesucht wurden. Der Aufenthalt in frischer Luft, die tägliche Besonnung wirken also außerordentlich günstig auf die Reaktionsfähigkeit der Haut ein.

Hierzu einige Beispiele:

Kinder nach Landaufenthalt.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.B.	R.H.	Qu.
Oktober vormittags schön	47	♀ 12	gesund und sehr kräftig	außerordentlich weite, gerade Capillaren	etwas stockend	+	—	—	+
Oktober vormittags schön	48	♀ 13	gesund, kräftig gebräunt	sehr weit, stark ge- schlängelt	rasch gleich- mäßig	+	—	—	—
Oktober vormittags schön	49	♂ 12	sehr guter Allgemein- zustand	mittelweit, gerade	stockend	+	—	+	+
Oktober morgens Regen	116	♂ 11	etwas schwächlich, nach Landaufenthalt ge- kräftigt	mittelweit, gerade	nicht erkennbar	+	—	+	—

Es war zu erwarten, daß eine Untersuchung von 31 Turnern ähnlich gute Ergebnisse bringen würde. Das läßt sich auch bestätigen. Doch fällt sofort auf, daß sich die Bilder mit den stark geschlängelten Capillaren und der Zeichnung des tiefen Netzes überhaupt nicht finden. Ich halte das nicht für Zufall. Wie wir im folgenden sehen werden, ist diese Capillarform typisch für vasolabile Menschen mit starker Bückwallung, leichter Herzerregbarkeit und dgl. Derartige Konstitutionen werden kaum Freude an körperlicher Kraftleistung haben. Die Zahlen für Nachblassen, roten Hof und Quaddelbildung sind bei dieser Untersuchung, die ziemlich am Anfange der Erhebungen lag, wohl etwas zu klein angegeben.

Ein interessantes Ergebnis hatte die Untersuchung jedoch. Nach der etwa 1 Stunde in Anspruch nehmenden ersten Untersuchung wurde die Turnerreihe noch einmal durchuntersucht, und zwar von den inzwischen begonnenen Übungen einzeln abgerufen. Es ergab sich nun, daß Nr. 1 bis Nr. 11, welche von Freiübungen weggerufen wurden, die Strichreak-

tion der ersten Untersuchung noch kräftig zeigten — in den auf der graphischen Darstellung angegebenen Intensitäten —, Nr. 12—31 aber nur noch Andeutungen davon hatten oder gar keine Spur mehr davon zeigten, da sie von Geräteübungen abgerufen wurden. Daraus geht hervor, daß die Arbeit der Freiübungen, welche auf längere Dauer den Körper in geringem Maße beansprucht, für die Durchblutung und Reaktion der Haut von größerem Einflusse ist als die Geräteübungen, welche zwar eine größere Augenblicksleistung erfordern, aber dann zur raschen Entspannung führen.

Stellen wir diesen Ergebnissen eine Reihe allgemein etwas schwächerer Kinder bei sonst gewöhnlichem Körperbau gegenüber, so ergeben sich in den Capillarformen keine Differenzen. Wohl aber sinkt die Intensität des Nachrötens stark ab, die kräftigen Reaktionen betragen nicht mehr 50% und auch die Stärke des Nachblassens ist geringer. Die Beispiele mögen dafür noch eine Erläuterung geben.

Allgemein schwächliche Kinder.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.B.	R.H.	Qu.
November morgens sehr schlecht	239	♀ 8	schwächlich; graue Haut, etwas rauh, mit Pickeln	gerade; vereinzelte leichtgeschlängelt, mittelweit; tiefes Netz sichtbar	steht	+	—	+	—
November morgens sehr schlecht	240	♀ 12	schwächlich; rauhe, mißfarbene Haut	mittelweite, ziemlich dichtstehende gerade Schlingen	nicht erkennbar	+	—	+	—
November vormittags sehr kalt und naß	265	♂ 10	sehr elendes, blasses Aussehen (auch b.d.Bruder trotz besseren Gesundheitszustands nur schwache Capillarreaktionen)	mittelweite Capillaren	stockend	—	—	—	—
November früh klares Frostwetter	303	♀ 12	Oxyurenanämie	eng, kaum sichtbar	steht	+	—	+	—
November früh klares Frostwetter	321	♀ 9½	Rekonvaleszenz nach Grippe, Albuminurie, Zahnwurzel-eiterung links	schmal, ziemlich kurz, gerade	stockt	+	—	—	—
September nachmittags schön	398	♀ 19	Chlorose	geschlängelt, weit	stockend	+	—	+	— R.H. fleckig

Zunächst fällt es allerdings auf, daß die Mehrzahl der Fälle an Tagen mit schlechtem Wetter untersucht ist. Das beeinflusst die Reaktionsfähigkeit ohne Zweifel. Aber andererseits finden wir bei den kräftigen Kindern trotz schlechten Wetters kräftige Reaktionen, und die Wetterempfindlichkeit ist gerade typisch für die schwächlichen Kinder. Die

Ursachen des elenden Aussehens der Kinder sind verschieden. Lediglich Fall 398 zeigt bei einem jungen Mädchen eine wohl durch Fabrikeinfluß hervorgerufene Chlorose, welche typisch durch das kräftige Nachröten und den sehr starken, fleckigen roten Hof ihre Gefäßempfindlichkeit erkennen läßt.

Im ganzen möchte ich jedoch bei diesen schwächlichen Kindern das Nachlassen der Reaktionskraft nicht für konstitutionell bedingt halten. Die sofortige Rückkehr zur Norm nach einem längeren Aufenthalt in frischer Luft und guter Ernährung, wie sie das glänzende Ergebnis des Landaufenthaltes zeigt, beweist die leichte Reparationsfähigkeit dieser reinen Erschöpfungszustände. Bedeutungsvoll scheint mir dabei allerdings auch die beim Bauern geleistete körperliche Arbeit. Das Material, das die Untersuchung der Turner hierfür lieferte, überstieg doch den Grad des Erwarteten erheblich.

b) Gruppe der vasolabilen Kinder.

Eine Zusammenstellung von 40 exsudativen Kindern konnte die Ergebnisse von *Meyer* und *Holland* nicht bestätigen. Es fand sich kein Überwiegen der geschlängelten Formen der Capillaren. Die Verhältniszahlen entsprechen fast denen der Gesunden. Die geschlängelten Formen sind nur um 8% häufiger. Bei der Reaktion des Nachrötens findet sich eine etwas geringere Intensität. Ich führe das auf den doch stets etwas reduzierten Allgemeinzustand der Kinder zurück. Auffällig ist jedoch die um fast 10% stärkere Intensität des Nachblassens, was ich nicht für Zufall halten, jedoch auch nicht allzusehr betonen möchte.

So tritt es bei Beispiel 142 stark und auffällig bei geringem Nachröten hervor. Dabei sei gesagt, daß die Stärke des Nachrötens und Nach-

Exsudative Kinder.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N R.	N Bl.	R H.	Qu.
Oktober vormittags naß und kalt	123	♀ 10	leichte, exsudative Diathese, Tbc. Inf. überwunden, gesund, untersetzt, gut genährt	ziemlich weit, gerade	langsam	+	—	—	—
Oktober vormittags naß und kalt	126	♀ 8	leichte, exsudative Diathese, untersetzt, kräftig, weißblond	weit, etwas geschlängelt	langsam	+	+	—	—
Novemb. kaltes, schönes Wetter	142	♀ 11	exsudative Diathese	sehr weite, außerordentlich geschlängelte Capillaren	langsam stockend	+	+	+	—
Novemb. kaltes, schönes Wetter	271	♀ 8	exsudative Diathese, Tbc. Infekt ausgeheilt	ziemlich enge, kurze, leicht geschlängelte Capillaren	stockend	+	+	+	+

blässens in gewissem Sinne sich gegenseitig kompensieren können, so daß für eine diagnostische Beurteilung einer geringen oder kräftigen Capillarreaktion beide Reaktionsformen in Betracht gezogen werden müssen. Im übrigen zeigen die vier Beispiele (siehe Tab. auf S. 527), wie sich unter den exsudativen Kindern das gleiche bunte Bild findet, wie unter den Gesunden.

Ein anderes Bild zeigen jedoch die Befunde von 105 Asthenikern.



Abb. 5. Asthenisches Schulkind.

Unter Astheniker verstehe ich hier das von *Bauer*¹⁾ näher umrissene Bild, wie es auf die Untersuchungen von *Stiller* zurückgeht.

„Die Astheniker sind in der Regel hochgewachsen, dolichocephal, haben lange und schmale Nase, einen ausgesprochen langen Hals, einen langen, schmalen und flachen Brustkorb mit enger oberer Apertur, spitzem epigastrischem Winkel, freier 10. Rippe, herabhängenden Schultern und flügelartig abstehenden Schulterblättern. Gebückte Haltung, lange Extremitäten, hypotonischen Muskeln, ein tiefstehendes Zwerchfell und kleines, steiles Herz vollenden das Bild, das von neuropathischer Veranlagung mit Übererregbarkeit des vegetativen Nervensystems begleitet ist.“

Dieser Darstellung entspricht der oben erwähnte Bandwirkertypus. Er ist außerordentlich häufig, wie ja schon aus der Zahl der untersuchten 105 Kinder hervorgeht. Eine besondere Beteiligung an der Tuberkulose konnte ich allerdings nicht feststellen. Ich glaube, man darf die im Gefolge einer fortschreitenden Phthise sich entwickelnden eingefallenen Brustkorbformen nicht mit dem asthenischen Habitus verwechseln, der in den späteren Entwicklungsjahren doch recht kräftig werden kann. Den Typ des asthenischen Schulkindes zeigt das Bild (Abb. 5).

Die Capillaruntersuchung ergab nun hier auffallende Überraschungen. Fast $\frac{1}{4}$ aller Astheniker zeigen geschlängelte Capillarformen und bei über der Hälfte ist die Zeichnung des tiefen Netzes der Gefäße deutlich ausgeprägt. Die Abb. 6—9 zeigen in typischer Weise die dabei auftretenden Formen. Die Fingerung der Capillarschlingen, ihre Länge, ergeben ein durchaus charakteristisches Bild. Das Nachröten ist etwas weniger kräftig, das Nachblässen entspricht der Norm, dagegen ist die Bildung des roten Hofes verstärkt. Vor allem die kräftigen Hofbildungen treten auffällig hervor. Quaddelbildung ist nur in geringem Maße vorhanden.

¹⁾ *Bauer*, Die konstitutionelle Disposition zu inneren Krankheiten. Springer, Berlin 1921. S. 45 ff.

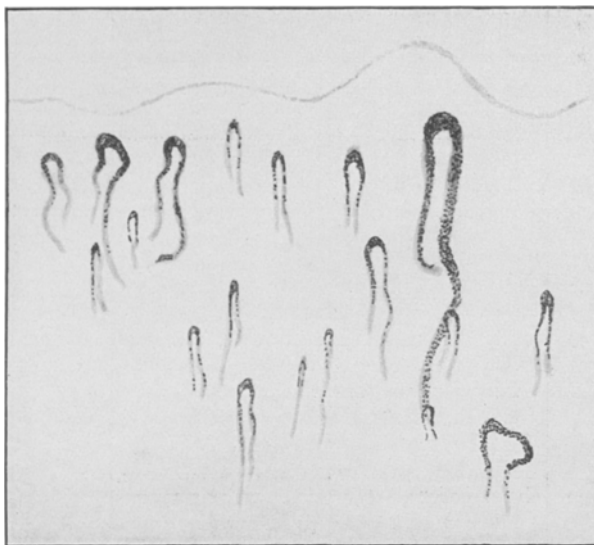


Abb. 6. Asthenischer Capillartyp „geschlängelt“, Mädchen, 316 der Tabelle Astheniker.

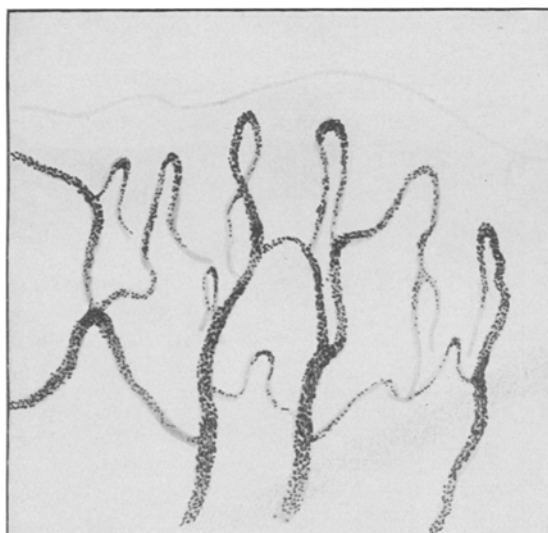


Abb. 7. Asthenischer Capillartyp „tiefes Netz“, Mädchen, 316 der Tabelle Astheniker.

Diese Gruppe entspricht etwa den von *Mertz* bezeichneten Formen, auch deckt sie sich ungefähr mit den von *Jaensch* als B-Typus beschriebenen Arten, für welche er ähnliche Capillarbilder beschreibt und auch eine ähnliche Beschreibung der Allgemeinkonstitution gibt.

Die zahlreicheren folgenden Beispiele sollen diese Gruppe noch deutlicher herausstellen.

Astheniker.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.BI.	R.H.	Qu.
Oktober morgens kalt	80	♀ 9	sehr zarter Knochenbau, starke Bückwallung, Herz leicht erregbar	außerordentl. weite, stark geschlängelt; tiefes Netz teilweise sichtbar	stark stockend	+	—	+	—
Oktober morgens kalt	75	♀ 6	rotblond, leicht erregbares Herz	sehr schmale Schlingen stark geschlängelt; tiefes Netz gut sichtbar	gleichmäßig bis etwas stockend	+	—	+	—
		↑ Geschwister							
Oktober morgens kalt	83	♂ 9	rotblond, Astheniker, leichte Bückwallung, etwas anämisch, nervös	mittelweit, dicht gestellt, leicht geschlängelt	langsam, etwas stockend	+	—	+	+
		↑ Geschwister							
Oktober morgens kalt	84	♂ 10	ebenso nervös, Astheniker wie Bruder	zieml. weite, stark geschläng. Cap.; tieferes Netz bei stark undurchsichtiger Haut nur andeutungsweis. sichtbar	langsam	+	+	+	+
Oktober morgens schön	186	♀ 12 ¹ / ₂	blond, asthenisch, livide Augensäcke, nervös	ziemlich weit, stark geschlängelt; tiefes Netz sehr deutlich	langsam stockend, stark gehäufelt	+	+	+	—
Oktober morgens schön	198	♂ 11	stark nervös. Astheniker; Atemgeräusch üb. d. Lunge feucht	weit, stark geschlängelt; tiefes Netz gut sichtbar	steht	—	+	—	—
Oktober morgens schön	208	♀ 12 ¹ / ₂	Astheniker	sehr weit, stark geschlängelt; tiefes Netz sehr deutlich	steht fast völlig	+	+	+	+
November vormittags schön	293	♂ 7	neurotischer Astheniker	stark geschläng.; tief. Netz sehr gut sichtbar, ausgesprochener Typ. asthenicus	stockend	+	—	+	—
November vormittags klares Frostwetter	316	♀ 11	ausgesproch. asthen. kein. Bückwallung, hochintelligent; schmal., langfingerige Hände. Von beiden Eltern her alte Bandwirkerfamilie	lange, weite Cap. fingerförmig verzweigt; sehr deutliches tiefes Netz.	langsam perlend	+	+	—	—
November mittags klares Frostwetter	451	♂ 13	asthenisch. Typ, ausgesprochen spatelförmig. Finger; Andeutung von Trommelschlägerfinger. Nach Landaufenthalt gut gebräunte Brusthaut	ausgedehn., stark verästelt. Capillarnetz m. starker Knäuelbildung der einzelnen Schlingen; venöser Schenkel gegenüber dem arteriellen auffalld. weit	stockend	+	—	+	+

Die Untersuchten 80, sowie die Geschwister 75, 83 und 84 zeigen in Allgemeinbefund und Capillarverhalten den beschriebenen Typus deutlich. Besonders tritt bei letzteren die starke Ausbildung des roten Hofes hinzu. 186 ebenso wie 198 zeigen jedoch geringe Reaktionen, letzterer sogar ein stark ausgeprägtes Nachblassen als einzige Antwort auf den Reiz. Die in beiden Fällen stark stockende Strömung weist darauf hin, daß diese Tatsache zum Teil auf äußere Einflüsse oder Affekte zurückzuführen ist. 208 ist ein sehr empfindlicher Typus mit starker Gefäß-

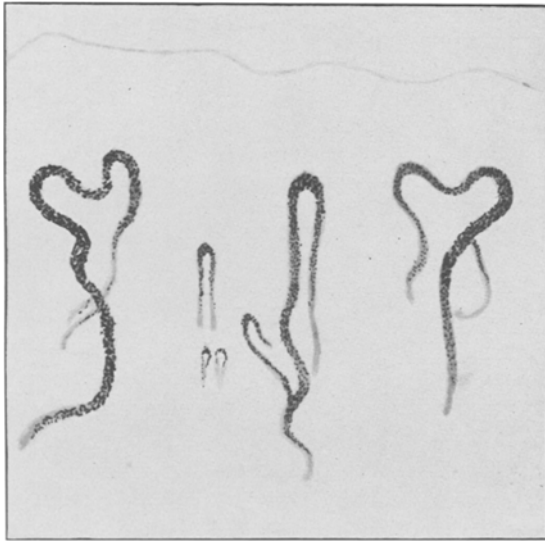


Abb. 8. Asthenischer Capillartyp „geschlängelt“, Mädchen, 179 der Tabelle Tuberkulose-Verdacht.

durchlässigkeit, die zur Quaddelbildung führt. 316 dagegen ist eine ausgesprochene Plusvariante. Ein Ergebnis glücklicher Vereinigung der in beiden elterlichen Familien hochgezüchteten Eigenschaften, ohne dabei die Zeichen von neurotischer oder auch nur vasoneurotischer Empfindlichkeit zu zeigen. Diese meist auch im Charakter außerordentlich feinfühligsten und vornehmen Menschen bilden den vorwärtstrebenden Teil der Bandindustrie, welcher die Eigenschaften verbürgt, die dieser ihren Weltruf geschaffen haben.

451 ist nicht rein, es ist das Bild einer Überlagerung asthenischer Konstitution mit Stauungserscheinungen, deren typisches Bild die Knäuelbildung der Capillaren ist, welche sich von der erwähnten Schlängelung grundsätzlich unterscheidet.

Suchen wir nun eine neue Gruppe nicht nach den Merkmalen der Asthenie zusammenzustellen, sondern nach vasomotorischen Erscheinungen, so verschiebt sich das Bild nur wenig. Der Anteil der Formen

mit Zeichnung des tiefen Netzes fällt allerdings um die Hälfte ab; aber die Gesamtzahl der geschlängelten Formen bleibt doch bestehen. Die Stärke des Nachrötens ist noch gestiegen, Nachblassen etwa gleich, der rote Hof jedoch wieder wesentlich verstärkt, während die Quaddelbildung erstmalig in bedeutenderem Maße auftritt. Aber trotz alledem möchte ich diese Formen in das größere Gebiet der Astheniker einreihen.

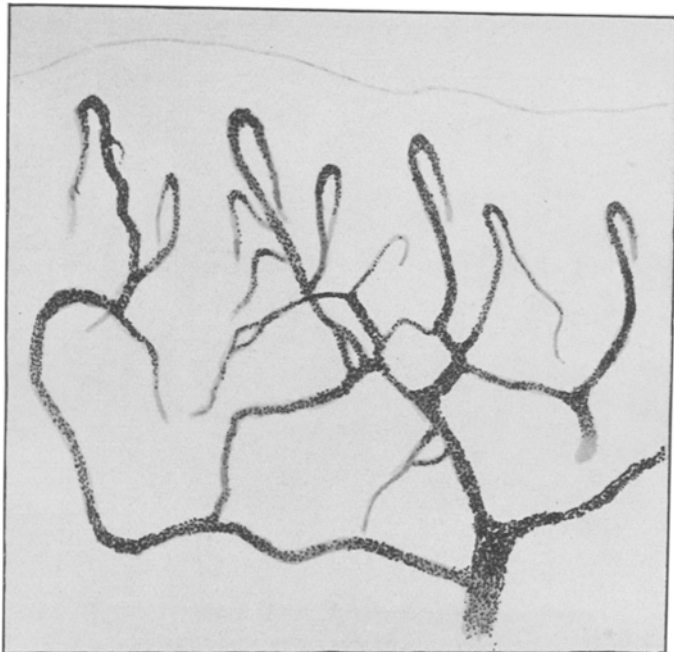


Abb. 9. Asthenischer Capillartyp „tiefes Netz“, Mädchen, 179 der Tabelle Tuberkulose-Verdacht.

Wenn auch einige Fälle hier vorkommen mögen, welche nicht den asthenischen Körperhabitus deutlich zeigen, so überschneiden sich die Kreise doch in erheblichem Maße, wie das auch die kurzen Beispiele zeigen mögen.

Einer der erwähnten Mischtypen ist z. B. schon 309, der körperlich dem arthritischen Typ näher steht, jedoch das Capillarbild eines leicht asthenischen hat, bei einer wenig auffälligen Capillarreaktion. Doch lassen sich die Typen 334, 209 und 210 reibungslos in das Bild des Typus asthenicus einreihen. 300 jedoch gehört bei kritischer Betrachtung trotz des geschlängelten Capillarbildes zweifellos in eine andere Reaktionsgruppe, deren Merkmale wir bei der späteren Untersuchung noch auffinden werden. Das starke Hervortreten des Nachblassens, die migräneähnlichen Störungen mögen darauf hinweisen. Gerade diese Mischfälle,

Vasomotoriker.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.BI.	R.H.	Qu.
November morgens klares Frostwetter	304	♀ 13	untersetzt, nervöses Herz	ziemlich weit, vereinzelt, etwas geschlängelt, tiefes Netz gut sichtbar, leicht. Typ. asthenicus	stockend, in den tieferen Venen ziemlich rasch	+	+	—	—
November morgens klar, Frost	334	♀ 10	sehr erregtes Herz	mittelweit, etwas geschlängelt	stockend	+	+	+	—
Oktober mittags schön	209	♀ 9	nervöser Astheniker, Kopfschmerzen, sehr erregbares Herz	weit, stark geschlängelt, gut sichtbares tiefes Netz	stockend	+	—	+	—
		↑ Geschwister							
Oktober mittags schön	210	♀ 8	kräftige Konstitution, rotblond, sehr erregtes Herz, leichte Bückwallung	mittelweit, etwas geschlängelt	stockend	+	+	+	+
November mittags schön	300	♀ 12	kräftig gebaut, leichter Klappenfehler, vasomotorische, migräneartige Störungen	sehr stark geschlängelt. Ausgesprochen. Typ. asthenicus. Nachblassen tritt bei jeder Capillarreaktion schon vor dem Nachröten sehr rasch und sehr kräftig auf. Bei mikroskopisch. Kontrolle führt nur sehr kräftiger Reiz Erweiterung und Beschleunigung herbei	stockend	+	+	+	—

die sich nirgends leicht einordnen lassen, bedingen die Unzuverlässigkeit einer Statistik und sind geeignet, die deutlichen Zahlen zu verschleiern.

Bei der Zusammenstellung der Vasomotoriker wie der Astheniker war aufgefallen, daß sie auffallend häufig einen rötlichblonden Typ zeigten. Die Auswahl von 10 Rotblonden und Sommersprossigen ohne Rücksicht auf sonstigen Körperbau zeigt auch hier eine gewisse weitgehende Übereinstimmung mit dem Befunde bei Asthenikern, trotz der geringen Zahl. Die Fälle mit sichtbarem tiefem Netz sind noch häufiger — wohl infolge der zarten, durchscheinenden Haut. Im übrigen decken sich die Zahlen ziemlich, lediglich die Bereitschaft zur Quaddelbildung fällt noch auf.

Die Beispiele 234, 235 zeigen dieses Verhalten deutlich. Interessant ist Beispiel 336, das zeigt, wie eine Überkreuzung des rotblonden Ein-

schlages mit braunäugiger Konstitution das typische Bild verwischt. Das Capillarverhalten hat sich offenbar der dunkelfarbigen Komponente angeschlossen. Ich werde auf dies Verhalten später zurückkommen. Zunächst sei der Befund auch nur als Erklärung für die immer übrigen bleibenden Prozente von atypischem Verhalten erwähnt.

Rotblonde und Sommersprossige.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
November morgens sehr schlecht	234	♀ 7	rotblonder, asthenisch, nervös	ziemlich weite Capillarschlingen, z. T. stark geschlängelt; tiefes Netz angedeutet	stockend	+	—	+	+
November morgens sehr schlecht	235	♂ 13	gesund, rotblond, etwas blasse Haut mit Sommersprossen	mittelweit, stark geschlängelt; tiefes Netz angedeutet	stockend	+	+	+	—
November morgens klares Frostwetter	336	♀ 11	rotblond, braune Augen ausgeheilte Gehirnstörung (s. leicht. Little od. Chorea) Mitralfehl.	sehr weite, gerade Schlingen	langsam stockend	+	—	—	—

Es läßt sich somit wohl nach dem Capillarverhalten eine Gruppe der Astheniker neurolabilen Typs aufstellen, welche die erwähnten drei Gruppen umfaßt, jedoch nicht auf die exsudative Diathese Anwendung finden kann. Deutlich ist, wie erwähnt, eine ähnliche Gruppe von *Parrisius* ausgearbeitet worden. Allerdings beschränkte er sich auf wesentlich pathologischere Formen auch im Capillarverhalten und schließt eine Reihe Fälle mit varikösen Aussackungen der Capillaren, einer Art multipler Capillaraneurysmen ein, die mir nicht hierher zu gehören scheint.

Die Stellung der so abgegrenzten Gruppe in ihrem Capillarverhalten und zu anderen Konstitutionstypen wird im Zusammenhange später erörtert werden. Zunächst versuchen wir einen Typus aufzustellen, welcher ein etwa entgegengesetztes Verhalten zeigt.

c) Der asthmatische Typus.

Es gehört zu den Besonderheiten der Bevölkerung des untersuchten Bezirkes, daß sich unter den Kindern schon eine relativ große Anzahl von Asthmatikern befindet. Mag dabei das rauhe und feuchte Klima eine gewisse Rolle spielen, jedenfalls sind doch erbliche Momente überwiegend. Handelt es sich doch nicht um sekundäre, auf chronische Bronchitiden aufgepfropfte Asthmaformen, sondern um echtes neurogenes Asthma.

Sofort fällt bei den 12 ausgewählten Kindern auf, daß nur ein Kind das tiefe Netz zeigt, jedoch in anderer als der üblichen Weise (siehe Beispiel 426) und nur zwei leicht geschlängelte Formen. Die übrigen neun hatten gerade Capillaren, ja es ist bei acht von ihnen ausdrücklich betont, daß die Capillarschlingen besonders eng und dicht stehen. Soll man diese Tatsache nur auf die bekannte raue Haut der Asthmatiker zurückführen? Ich glaube nicht. Gerade der Fall 426, ein außerordentlich schweres Asthma, beweist, daß die Durchsichtigkeit dadurch nur wenig leidet. Ich möchte vielmehr eine umgekehrte Kausalität annehmen, daß nämlich die Hautveränderungen auf die Capillarveränderungen zurückzuführen sind. Oder vielleicht sind *beide* die Folgen derselben Ursache, des veränderten Verhaltens des vegetativen Nervensystems.



Abb. 10. Asthmatischer Capillartypus.

Mußte ich schon nach meinen ersten Untersuchungen annehmen, daß Capillaren und Gewebe eine funktionelle Einheit bedeuten, so konnten mich diese Feststellungen nur darin bestärken.

Die Capillarreaktion ist wesentlich gegen die Norm abgeschwächt, aber das ist in diesem Falle nicht die Folge einer geringen Reaktionsfähigkeit, wie uns die Stärke des Nachblassens zeigt, die außerordentlich zugenommen hat, besonders bei den sehr kräftigen Reaktionen. Das tritt bei der Betrachtung der Einzelfälle noch wesentlich stärker hervor. Die Bildung eines roten Hofes ist recht gering. Die zahlreichen „angedeuteten“ Reaktionen sind wohl mehr durch den Kontrast mit dem scharfen weißen Streifen des Nachblassens aufgefallen.

Die vier Beispiele, die im folgenden gegeben sind, verdeutlichen dieses Bild. 392 zeigt, daß das abnorme Capillarverhalten bleibt, auch dann, wenn die eigentlichen Anfälle mit der beginnenden Pubertät nicht mehr auftreten. 426 ist ein außerordentlich schweres Asthmabild.

Asthmatische Kinder.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
Oktober morgens trüb	128	♂ 9	leichter Asthmatiker, trockene Haut, blaue Hände	schmale, kurze Schlin- gen	etwas stockend	+	+	—	—
September vormittags schön, warm	392	♀ 20	Asthmatische Anfälle bis zum 13. Lebens- jahr	gerade, schmal, kurz	leicht stockend	+	+	—	+
November nachmittags trüb, feucht	423 387	♂ 15	schwerer Asthmatiker	gerade, kurze Capillar- schlingen bei schwer durchsichtiger Haut	stockend	+	+	—	—
November nachmittags trüb, feucht	426	♂ 10	außerordentlich schwere jugendliche Asthma- form; faßförmig. Tho- rax, schweres Emphy- sem. Durch Seeaufent- halt nur vorüber- gehend gebessert.	schmale, gerade Capil- laren ohne Schlingel- ung. Tieferes Netz jedoch angedeutet	langsam etwas stockend	+	+	+	—

Wählen wir neun Kinder mit periodischen Migräneanfällen aus, so zeigt sich in manchem eine gewisse Ähnlichkeit. Zwar das Bild der Capillaren zeigt mehr geschlängelte Formen, auch das Nachröten scheint kräftiger zu sein (Zufall?), jedoch erzielt die Reaktion des Nachblässens noch höhere Zahlen. Wir haben es also hier wohl nicht mit einem identischen Reaktionstypus zu tun, sondern nur mit zwei verwandten, sich mehrfach überschneidenden Bildern. Auffällig ist dabei die stark zunehmende Häufigkeit der Neigung zur Quaddelbildung. So zeigen die drei als Beispiele ausgewählten Fälle sämtlich eine starke Quaddelbildung.

Migräne.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
Oktober vormittags trocken	87	♂ 8	Migräneanfälle; sonst gesund	mittelbreit, teilweise stark geschlängelt; tiefes Netz ange- deutet	langsam bis stockend	+	+	+	+
	↑ Ge- schwister					—	—	—	—
Oktober vormittags trocken	88	♂ 10	Betttnässer. Migräne- anfälle weniger häu- fig als Bruder	schmale, gerade Schlin- gen, keine Schlänge- lung	perlend	+	+	+	+
Oktober vormittags trocken	90	♂ 10	Phosphaturie. Migräne	mittelweite, gerade Schlingen	nicht er- kennbar	+	+	+	+

Siehe auch Nr. 300 auf der Zusammenstellung „Vasomotoriker“.

Das gab Veranlassung, die Fälle mit habitueller Urticaria mit in diese Gruppe hereinzubeziehen. Daß die Neigung zur Quaddelbildung hier außerordentlich gesteigert ist, wird nicht wundernehmen. Aber es sind von den 7 Fällen immerhin zwei, die nur schwache Quaddel, und einer, welcher keine Quaddelbildung zeigt. Es muß also nicht eben *jeder* Reiz bei den verschiedenen Individuen zur Quaddelbildung führen. Die Bereitschaft zum lokalen Ödem kann zudem außerordentlichen zeitlichen Schwankungen unterworfen sein, ich erinnere dabei nur an die Menstruationsurticarien.

Das Nachblassen ist sehr zurückgetreten, und daraus möchte ich eine nur lose Verknüpfung mit den beiden anderen Formen ableiten, wenn eine solche überhaupt gerechtfertigt ist¹⁾. Ich bin eher geneigt, die Fälle von habitueller Quaddelbildung *zwischen* die Formen der asthenischen Konstitutionsgruppe und diejenigen der asthmatischen Konstitutionsgruppe zu stellen und ihnen eine Sonderstellung einzuräumen. Dazu veranlaßt mich auch das Bild der Capillarschlingen, das sich in keiner Weise von dem der Gesunden unterscheidet. Der Anteil der geraden, geschlängelten Gefäße und der Sichtbarkeit des tiefen Netzes ist etwa der gleiche, wie bei den gesunden Kindern.

Urticaria.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
November vormittags schönes Frostwetter	162	♀ 9	reagiert auf Obst mit Urticaria; Pyodermie	mittelweite, gerade Schlingen	stockend	+	—	+	+
November nachmittags schönes Wetter, kalt	611	♂ 9	Habituelle Urticaria, chron Bronch. Mangelhafte Begriffsbildung bei sonst gut. Intellekt	ziemlich schmale Capillaren, einzelne deutlich geschläng. Tief. Netz andeutungsw. sichtbar	stockend	+	+	+	+

d) Thyreoprive und Imbezille.

Es bleibt uns von den konstitutionellen Untersuchungen noch die Beurteilung der von *Jaensch*²⁾ mitgeteilten Ergebnisse, daß thyreoprive Individuen in besonderer Häufigkeit geschlängelte Capillaren und die Sichtbarkeit des tieferen Gefäßnetzes darböten. Die statistische Auszählung scheint das zu bestätigen. Aber *Jaensch* fand selbst, daß in Fällen von Imbezillität selbst bei erhaltener Thyreoidea sich das gleiche Bild darbietet.

¹⁾ Die Erblichkeitsforschung scheint allerdings für einen kausalen Zusammenhang zu sprechen; vgl. *Kämmerer*, Münch. med. Wochenschr. 1922, S. 542.

²⁾ Münch. med. Wochenschr. 1921, S. 1001.

Meine 10 Fälle von thyreopriven Kindern — und zwar wählte ich mit Absicht nur solche, welche irgendeine Ausfallserscheinung, Fettsucht, Demenz oder dgl. zeigten, da ein Tastbefund allein täuschen kann — zeigten deutlich das von *Jaensch* angegebene Verhältnis. Dagegen zeigten acht Imbezille typischer Art *sämtlich* die Sichtbarkeit des tiefen Netzes, trotzdem die Schilddrüse zum Teil vorhanden war.

Die folgenden Beispiele mögen die Verhältnisse genauer erläutern. Das auffälligste ist hierbei, daß die Bilder der Schlängelung der Capillaren und der tieferen Arterien und Venen sich von den bei Asthenikern

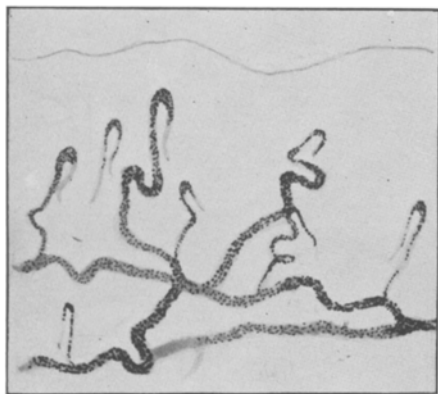


Abb. 11. Thyreopriv-imbezillier Capillartyp, Mädchen 637 mit Großhirn störung.

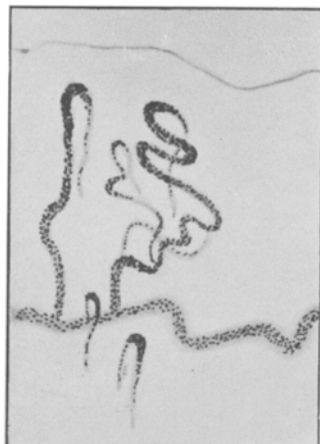


Abb. 12. Thyreopriv-imbezillier Capillartyp, Mädchen 637 mit Großhirn störung.

erhaltenen Typen grundsätzlich unterschieden. Während wir es dort mit zarten, langen, gleichmäßig geschlängelten oder gefingerten Formen zu tun hatten, treten hier alle möglichen bizarren Formen auf. Man hat, ebenso wie *Jaensch*, den Eindruck einer Entwicklungshemmung, insbesondere wenn man die bei Säuglingen auftretenden Formen fortschreitender Entwicklung kennt, wie sie *Jaensch* beschrieben hat und wie ich sie bestätigen konnte.

Nach alledem ist die Hemmung der Capillarschlingenentwicklung scheinbar mehr mit dem Intelligenzdefekt als mit der Thyreoidea gekoppelt.

Aber auch diese Vermutung scheint mir zu weit zu gehen, und ich glaube, daß ein Urteil vorläufig noch nicht möglich ist. Erinnern wir uns der Tatsache des Zusammenhanges des Capillarverhaltens mit der Wärmeregulation, und denken wir daran, daß das Wärmezentrum im Zwischenhirn liegt, so sind vielleicht dort Schädigungen beteiligt, die an anderer Gehirn Stelle zum Auftreten der Demenz führten.

Thyreoprive und Imbezille.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
November vormittags sehr schlecht	228	♀ 13	<i>a) Thyreoprive und gleichzeitig Imbezille.</i> Schilddrüse sehr klein; Schulleistung sehr mangelhaft		rasch; gleichmäßig	+	—	+	—
Oktober nachmittags schön	610	♀ 13	Thyreopriv; tetanoide Handhaltung. Die Fettsucht ist seit den regelmäßigen Thyreoidingaben zurückgegangen. Krampfanfälle meist im Bett. Ausgesproch. Idiot. läppisch; ängstlich	sehr weite Capillaren, lange Schlingen, stark geschlängelt. Tiefes Netz gut sichtbar, jedoch vom Typus asthenicus deutlich unterschieden	stockend	+	—	+	—
November nachmittags trüb	474	♀ 8	<i>b) Thyreoprive mit erhaltener Intelligenz.</i> Fettsucht. Schilddrüse nicht fühlbar. Intelligenz nicht gestört		stockend	+	—	+	—
Oktober nachmittags schön	605	♂ 11	Thyreopriv, mager; etwas welke Haut mit reichlich Pigment. (Nebennierenstörungen?) Intelligenz gering gestört, mangelnde Lesefähigkeit als isolierter Defekt	kurze Schlingen; ziemlich weit; einzelne bis ins tiefe Netz herabreichend; sog. infantilistischer Typ nach Jänsch	nicht erkennbar	+	+	+	+
Oktober nachmittags schön	601	♂ 9	<i>c) Imbezille mit Thyreoidea.</i> mager; Schilddrüse o. B. leicht imbezill		rasch	+	+	+	+
Januar nachmittags naßkalt	637	♀ 11	motorische Aphasie; schon Menses; sehr erregtes Herz; als Kleinkind Kinderlähmung, jetzt noch leichte spastische Hemmung	gerade, mittelweit; sehr vereinzelt, gz. leicht geschlängelt. <i>Kein tiefes Netz sichtbar</i>	perlend	+	—	+	+
Januar nachmittags naßkalt	641	♀ 15	6wöchentlich. Migräne, Lues congenita, schw. imbezill. Größter Schädelumfang 47 cm, Schilddrüse angedeutet fühlbar	etwas kurze Schlingen; tiefes Netz deutlich, jedoch vom Typ. asthenicus abweich.	rasch, homogen	+	—	+	—

Allgemeine Schlußfolgerungen aus den Konstitutionsuntersuchungen.

Betrachten wir im Zusammenhange die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen, so sehen wir zunächst, daß sich zwei große Gruppen deutlich gegeneinander abzeichnen, auf der einen Seite die Astheniker, Vasomotoriker und Rotblonden, auf der anderen Seite die Asthmatiker und Migräniker. Sowohl die Bilder der Capillaren zeigen einen offenkundigen Gegensatz, als auch die Art der Reaktion auf Reize. Während bei der asthenischen Gruppe sich ein klar definierbares, geschlängelttes Capillarbild mit deutlicher Sichtbarkeit der tieferen Gefäße findet, sehen wir bei der asthmatischen Gruppe kurze enge Capillaren. Während dort kräftiges Nachröten bei geringem Nachblassen auftritt, ist hier das Nachblassen stark überwiegend.

Nun deckt sich das Bild des Asthenikers, wie ich es zeigen konnte, einigermaßen mit dem von *Eppinger* und *Heß* beschriebenen „Vagotoniker“. Es wäre also zunächst zu erwarten, daß die Gruppe der Asthenoiden einem Sympathicotonus entspricht. Aber die pharmakologische Prüfung hat dagegen ergeben, daß eine besondere Empfindlichkeit des Vagus vorliegt, der zu Konstriktionen der glatten Bronchialmuskulatur führt.

Darin liegt ein gewisser Widerspruch. Auch lassen sich für die Analogie des Capillarverhaltens bei Asthma mit Sympathicusreiz Beispiele beibringen. *Bauer*¹⁾ z. B. berichtet über einen Fall, bei dem der Asthmaanfall stets im Prämenstruum auftrat, also zur Zeit der Capillarkonstriktion; die wir doch im allgemeinen für eine Sympathicuswirkung halten. Hier liegen also wie überall, wo sich Widersprüche ergeben, noch Probleme, und es ist bei der Beurteilung gewiß alle Vorsicht geboten.

Die Verhältnisse liegen jedenfalls nicht so einfach, daß man schlechthin die ganzen Veränderungen auf einen entsprechenden Tonus des Nervensystems zurückführen kann. Aber ich möchte doch hier auf die Untersuchungen von *Zondek*²⁾ hinweisen, die mir für die Problemstellung von Wert zu sein scheinen. *Zondek* fand auf Grund einer langen Versuchsreihe, daß die Wirkung der sympathischen und parasympathischen Fasern von dem Gehalt des Erfolgsorgans an Ca' und K' -Ionen abhängig ist; derart, daß bei völligem Ca -Mangel eine sympathische Innervation keinen Erfolg hat und bei Mangel von K' -Ionen die parasympathische Innervation ergebnislos bleibt. Dazwischen findet sich natürlich je nach der Grenzflächenkonzentration der Ionen, die sich unseren Meßmethoden entzieht, ein buntes Widerspiel der Erscheinungen, das bei der Fülle der Möglichkeiten geeignet ist, allen widersprechenden Beobachtungen über die Beziehungen des sympathischen und parasympathischen Systems Raum zu gewähren. Es wäre also für den Erfolg eines vegetativen Nervenimpulses der Zustand des Erfolgsorgans von Bedeutung.

¹⁾ *Bauer*, a. a. O. S. 376.

²⁾ Dtsch. med. Wochenschr. 1921, S. 1520.

Nun konnte ich am *Krogshschen*¹⁾ Institute bei Versuchen von *Vimtrup* beobachten, wie Sympathicusreizung Verengerung der Capillaren hervorruft und erfuhr, daß Reizung der hinteren Wurzel, welche die parasympathischen Fasern führt, Erweiterung bewirkt, was meinem Befunde einer Erweiterung auf sensiblen Reiz hin entspricht. Hat nun *Zondek* recht, so muß die Erweiterung begleitet sein von einer Verstärkung der K'-Ionenkonzentration an der Grenzfläche und also einer soliden Veränderung der Gewebsstruktur. Tatsächlich deckt sich das mit dem Ergebnis meiner Versuche und auch mit den Versuchsergebnissen von *Jacoby*. Andererseits sahen *Krogh* und *Vimtrup* bei Sympathicusreizung eine Gewebsveränderung, welche ich auch bei ihnen beobachten konnte und die sich bei aller Vorsicht vielleicht als Verdichtung deuten läßt.

Hat diese Anschauung recht, so muß sie durch unsere konstitutionellen Untersuchungen bestätigt werden. Tatsächlich finden wir bei unseren vasolabilen Asthenikern geringe Kalkablagerung, sowohl Neigung zu rachitischer²⁾ Erkrankung, als auch zahlreiche Zahndefekte auch des 2. Gebisses. Ich möchte es dahingestellt sein lassen, inwieweit der starke Kalkmangel unserer Wasserversorgung dabei als Adjuvans in Betracht kommt, mir scheint er nicht ohne Bedeutung. Therapeutisch bewähren sich jedenfalls Kalkgaben ganz außerordentlich gut. Auch konnte ich die persönliche Mitteilung *Wülfigs*, daß gerade bei den Asthenikern die Bestrahlung mit künstlicher Höhensonne sehr günstig wirke, nur bestätigen. Tatsächlich aber ist die experimentell nachweisbare Wirkung einer Bestrahlung mit Höhensonne doch eine enorme Steigerung der Kalkretention, wie sie m. E. nicht nur im Knochen erfolgen kann, sondern auch im Blut und Gewebe stattfindet (*Lasch*³⁾).

Und auf der anderen Seite ist das Jodkali bei Asthmatikern ein alter Bestandteil der Therapie, wobei ich den Ton allerdings auf das Kali legen möchte.

Auch möchte ich noch einmal auf die Schwangerschaftserscheinung hinweisen, daß wir eine mit der Dauer der Gravidität fortschreitende Capillarerweiterung sehen, die etwa parallel verläuft zu den Kurven über den Ca-Gehalt des Blutes, die *Kehrer*⁴⁾ aufgestellt hat. Wir sehen also parallel verlaufen Capillarverhalten, Bild des Blutstromes, Senkungsgeschwindigkeit, Globulin- und Fibrinogengehalt, Ca'-Ionengehalt im Blute.

¹⁾ Auch an dieser Stelle sei Herrn Prof. *Krogh*, der mir mit großer Liebenswürdigkeit einen Besuch an seinem Institute in Kopenhagen ermöglichte, mein bester Dank ausgesprochen.

²⁾ Es sei hier nebenbei bemerkt, daß ich mich der Auffassung der Rachitis als Avitaminose nicht anschließen kann. Meines Erachtens ist sie auf drei gleichwertige Faktoren zurückzuführen, von denen in schweren Fällen einer allein genügen kann, 1. Erbanlage, 2. Ernährung, 3. Domestikation.

³⁾ *Lasch*, Über die Wirkung der künstlichen Höhensonne auf den Stoffwechsel. Dtsch. med. Wochenschr. 1921, S. 1063.

⁴⁾ Arch. f. Gynäkol. 112.

Dabei bin ich mir wohl bewußt, daß es nicht auf die absolute Menge des Ca oder K im Körper oder in der Zelle ankommt, sondern auf die Verteilung in den Kolloiden der einzelnen Zelle, Dinge, die natürlich viel schwerer zu beeinflussen sind und eine große Reihe von Fehlerquellen bieten.

Deswegen möchte ich auch kein abschließendes Urteil aussprechen. Es kommt mir lediglich darauf an, zu zeigen, wohin mir der Weg der Untersuchungen zu führen scheint.

Die nächste Frage ist, inwieweit der Genotypus für die gezeigten Capillarbilder und für die Reaktionsform entscheidend ist. Zu diesem Zwecke habe ich in 58 Fällen Geschwister untereinander verglichen (106 Kinder, da einige Fälle von doppelter Verschwisterung). Dabei fand ich fast stets weitgehende Übereinstimmung, d. h. das Capillarbild unterschied sich in 60% der Fälle gar nicht, in 36% nur um einen Grad, d. h. um die etwas stärkere oder geringere Schlängelung. Ebenso verhalten sich etwa die Differenzen in den Reaktionen. Unterschiede finden wir ja auch bei dem körperlichen Vergleich von Geschwistern. Betrachten wir die schon als Beispiele gegebenen Geschwisterfälle (75, 83, 84 der Tabelle, „Astheniker“; 209, 210 bei „Vasomotoriker“; 87, 88 bei „Migräne“), so tritt die Ähnlichkeit sofort hervor, ja wir sehen die Unterschiede in dem Capillarbild und in der Capillarreaktion deutlich von entsprechenden Differenzen des Allgemeinbefundes begleitet. Dazu möchte ich im folgenden noch einige Beispiele geben.

Geschwister.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
Oktober vormittags schön desgl.	85	♂	leicht imbezill,	außerordentlich stark ge-	sehr	+	+	+	+
	8		Schilddrüse vor-	schläng. Capillaren, tiefes	stockend				
desgl.	86	♀	Vagotoniker, rot-	lange, ziemlich weite Schlin-	langsam	+	-	+	+
	12		blond, linker Hilus etwas feucht	gen, nur z. Teil geschläng. tiefes Netz angedeutet	bis stockend			+	
Oktober morgens schön desgl.	181	♀	gesund, weißblond,	etwas enge Capillaren, teil-	langsam	-	-	+	-
	11		Aufregungsblässe	weise geschlängelt, tiefes Netz angedeutet				-	
desgl.	182	♂	gesund	schmale Capillaren	nicht	+	-	-	-
	13				sichtbar				
November morgens kalt u. naß desgl.	289	♂	Asthmatiker	mittelweite Capillaren ein-	stockt	+	+	+	-
	10			zelne sehr weit mit sehr starker Knäuelbildung		-		-	
desgl.	290	♀	kein Asthma, feucht.	schmale Cap. gerade, tiefes	stockt	+	+	+	+
	10		Rasseln am Hilus	Netz gut sichtbar, jedoch kein deutl. Typ. asthenicus			-	+	

Es fehlt dem leicht imbezillen Beispiel 85 die Neigung zum Erröten, die sich bei der Schwester (86) deutlich dokumentiert. 181 zeigt deutlich die Aufregungsblässe, das Fehlen des Nachrötens durch zentralen Impuls, während der gesunde Bruder ungehemmt das kräftige Nachröten hat. Bei 289 und 290 zeigt sich die Verschiebung zwischen Nachröten und Nachblassen bei den Zwillingen deutlich. Dem Mädchen fehlen die asthmatischen Erscheinungen des Bruders, und sie zeigt entsprechend ein deutliches Nachröten. (Es handelt sich um zweieiige Zwillinge, der Genotypus ist also nicht identisch.)

Auch bei den folgenden Untersuchungen über pathologische Verhältnisse werden wir die Ähnlichkeit des Verhaltens der Geschwister wiederfinden, ja wir werden gerade aus dieser Ähnlichkeit heraus pathologische Abweichungen als solche kennzeichnen können.

Über die Art der Vererbung des Capillarbildes und des Reaktionstypus läßt sich wenig sagen. Wir sahen ja, daß z. B. Rotblonde besonders stark geschlängelte Capillaren haben und daß ein Zusammenhang mit dem Farbtypus der Haut zweifellos besteht. Aber ein größeres Material fehlt mir. Dunkelhaarige sind in der Bevölkerung selten, wenn sie auftreten fast nie rein. Ich vermute, daß für sie die Norm ein Typus ist, wie ihn 533 darbietet. Es handelt sich dabei um eine in den Kreis aus Westen zugewanderte Familie. Bei der Kreuzung jedoch geht das Capillarverhalten seine eigenen Wege. Schon Beispiel 336 unter „Rotblonde“ ließ das erkennen, unsere Beispiele 555 und 324 zeigen das gleiche Bild. Die Divergenz von Haar- und Augenfarbe macht in allen 3 Fällen den Mischling deutlich, aber ein Gesetz für das Verhalten der Capillaren läßt sich nicht ableiten.

Dunkelhaarige.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
Dez. Frost bedeckt	533	♀ 9 ¹ / ₂	dunkelhaarig, braun-äugig	gerade, mittelweit	stockend	+	+	+	—
Dez. vormitt. Frost	555	♀ 37	dunkelbraune Haare, blaue Augen	gerade Capillaren, weit	langsam stockend	+	—	+	+
November klar, Frost	324	♂ 8 ¹ / ₂	hochaufgeschossen, dunkelblond; braun und blau gefleckte Augen	stark knäuelförmig, geschlängelt	rasch	+	+	—	—

Siehe auch 336 unter „Rotblonde“.

Somit möchte ich die Capillaruntersuchung als ein Glied der konstitutionellen Beurteilung der weiteren Beachtung empfehlen. Es wird sicher bei der Sammlung weiteren Materials gelingen, auch in die noch dunklen Fragen Licht zu bekommen, so vor allem in die Vorgänge bei

den Thyreopriven und Imbezillen, wo bei meinem verschiedenartigen Material ein rechter Angriffspunkt für die Ursache der gesehenen Veränderungen überhaupt nicht zu finden ist.

Jedenfalls führt auch die konstitutionelle Betrachtung des Capillarverhaltens hier an die strittigen Grenzfragen. Wir sahen, wie sich in der Capillare und dem sie durchströmenden Blutstrom Nerveneinfluß, Blutzusammensetzung und damit innere Sekretion, cellulärer Aufbau des Gefäßsystems und Verhalten des Gewebes treffen; wie gar nicht mehr die Rede von einer Isolierung der nervösen, humoralen, trophischen und morphologischen Komponente sein kann, sondern wie sie sich gegenseitig bedingen und gemeinsamer Ausfluß des funktionalen Aufbaues des Genotypus sind. Gibt es einen sinnfälligeren Ausdruck für die zentrale Bindung aller Teilfunktionen als die morphologische Beeinflussung des Bildes der Fingercapillaren durch eine *erworbene* Demenz, wie sie Beispiel 637 (Thyreoprive) zeigte?

Gegen den Einwand, es handle sich bei den gezeigten konstitutionellen Differenzen lediglich um die *Folge* der Capillarveränderungen, z. B. bei den Asthenikern sei die Haut infolge der Schlängelung zart oder bei den Asthmatikern *infolge* der dichten Stellung rauh, möchte ich bemerken, daß das Verhalten der Quaddelreaktion doch stark hiergegen spricht. Die Empfänglichkeit des Gewebes für die urticarielle Ödembildung ist von der Capillarform ganz unabhängig. Ob dabei Durchlässigkeit der Capillarwand oder Quellungsfähigkeit im Bindegewebe im Vordergrund steht, läßt sich ja überhaupt nicht ohne weiteres entscheiden.

Ich glaube, daß beides stark dabei mitspielt. Jedenfalls kann man hier einzelne Wirkungen von Nerven, Blut usw. nicht mehr voneinander trennen, denn wir sind an den Grundlagen dieser Wirkungen angelangt, an Ionenverschiebungen, an kolloidalen Anordnungen und das Interessante unserer konstitutionellen Beobachtungen war, zu sehen, wie hier schon, in der Reaktionsfähigkeit und der Arbeitsweise der einzelnen Zellen und Zellgruppen an der Peripherie eine durchaus genetisch bedingte Individualität herrscht. Diese Individualität ist nicht lediglich als Sekundärprodukt eines zentralen Impulses aufzufassen, sondern autochthon und die funktionelle Einheit zwischen Blut, Capillarwand, Nerv und Gewebe ist nicht durch einseitigen Einfluß etwa des Nerven, sondern durchaus gegenseitig bedingt.

Pathologische Verhältnisse.

Suchen wir die genannten Untersuchungsmethoden für die Bewertung pathologischer Zustände zu benutzen, so liegt dies am nächsten für die Krankheiten der Kreislauforgane, wie dies von O. Müller¹⁾ und seinen

¹⁾ Besonders Weiss, Zeitschr. f. exp. Pathol. u. Therap. **19**, H. 3. 1918; Zentralbl. f. Herz- u. Gefäßkrankh. **12**, Nr. 23. 1920.

Schülern in großem Maßstabe durchgeführt worden ist. Um diese Untersuchungen fortzusetzen, fehlt mir das Material. Lediglich möchte ich 2 Fälle von Akrocyanose herausgreifen, welche beide das zu erwartende Gefäßbild zeigen, weite Capillarschlingen, gefüllt mit lange stehendem bläulich gefärbtem Blut. Auffallend ist aber, daß auch die Capillaren der Brusthaut in beiden Fällen eine sehr geringe Intensität der Capillarreaktion zeigen. Ich möchte dazu auf *Hinselmanns* Beobachtung hinweisen, daß sich die Schwangerschaftsveränderung im Capillarkreislauf bei geringer Störung nur bei hängenden Armen und Beinen bemerkbar macht, nicht aber bei Hochlagerung. Ebenso tritt die Schädigung des Kreislaufes bei Akrocyanose und an den Extremitäten und den anderen Körperteilen mit gleicher physiologischer Kreislauferschwerung auf. So erscheint auch eine kurze Reizbestrahlung mit ca. $\frac{1}{3}$ H.E.D., wie sie neuerdings von *Lenk*¹⁾ angegeben wurde, zur Heilung verständlich, denn sie setzt einen geringen Reiz auf die erschlaffte Gefäßwand.

Akrocyanose.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
November morgens naßkalt	273	♀ 11	gesund, Furunkulose, blaue Hände	weite Capillaren	steht	+	—	—	—
November vormittags trüb naß	232a	♂ 7	mager, rechte Spitze verdächt.; blaue Hände mit Frostbeulen	ziemlich weite, etwas geschlängelte Ca- pillaren	steht in gefüllten Gefäßen	+	+	+	—

Tuberkulose.

Schon bei den konstitutionellen Untersuchungen war aufgefallen, daß bei schwächlichen Kindern die Reaktionsfähigkeit der Capillaren stark herabgesetzt war. Da mit dem Schularztendienst die Tuberkulosefürsorgestelle verbunden ist, versuchte ich die Untersuchungsergebnisse dort auszuwerten. In der Mehrzahl handelt es sich auch hier um Kinder, jedoch ist die Prozentzahl Erwachsener, die untersucht wurden, etwas größer als bei den vorausgehenden Untersuchungen.

Zunächst betrachten wir uns die ruhenden Formen. Ein Überwiegen der geschlängelten Capillarformen, also der Astheniker in unserer Definition, war dabei nicht zu finden. Das deckt sich mit der neueren Auffassung, daß eine besondere Disposition der Astheniker zur Phthise nicht bestehe, daß vielmehr hier Konstitution und Folgeerscheinung des phthisischen Infektes oft verwechselt würden. Aber auch die Re-

¹⁾ Münch. med. Wochenschr. 1922, S. 87.

aktionsstärke der einzelnen Formen deckt sich mit den Bildern beim gesunden Menschen bis auf wenige Prozente, die innerhalb der Fehlerquellen liegen.

Dies Bild ändert sich nicht, wenn wir die Beispiele betrachten. 82, 106, 314 und 415 mögen für verschiedene Formen diese Verhältnisse beleuchten. Dagegen weichen die anderen 3 Fälle von der Norm ab. Bei 165 überrascht das starke Hervortreten des Nachblassens. Als Reaktionsschwäche möchte ich dies jedoch getreu meiner oben geäußerten Auffassung nicht deuten. Den Grund für das Verhalten bei 322 konnte ich nicht finden. Vielleicht sind Affekte beteiligt. 552 schließlich bedeutet ebenfalls einen unerklärten Ausfall.

Ruhende Tuberkulose.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
Oktober vormittags kalt schön	82	♂ 11	Hilustuberkulose abgeheilt. Asthenischer Typ	mittelweite Capillaren mit Andeutung von Schlängelung	nicht erkennbar	+	+	+	+
Oktober morgens trüb	106	♂ 12	Abgeheilte Primärfekt der rechten Spitze	mittelweit, gerade	gleichmäßig	+	—	+	—
November morgens klar. Frostwetter	314	♀ 11	Infekt rechte Spitze. Sehr guter Zustand nach Heilstätte	mittelweit, gerade	langsam	+	+	+	—
Dezember vormittags klares Frostwetter	415	♀ 36	Ausgeheilte Tuberkulose acinösen Charakters der linken Spitze. Menses vor 3 Wochen	ziemlich weit; etwas geknäuel	ziemlich homogen stockend	+	—	+	—
November morgens schön	165	♂ 9	Alte ausgeheilte Knochentuberkulose	weit, stark geschlängelt; tiefes Netz sichtbar	mittel-rasch	—	+	+	—
November morgens klar. Frostwetter	322	♀ 9 1/2	Alte ausgeheilte Knochentuberkulose	ziemlich weit; tiefes Netz sichtbar, etwas Typus asthenicus.	sehr langsam	+	—	—	—
Dezember mittags Frost	552	♀ 34	Alte proliferier. Phthise beid. Oberlappen. Mitralinsuffizienz.	weit, verästelt. Tiefes Netz sichtbar	sehr stark körnig	—	—	+	+

Ich bringe diese Beispiele mit Absicht, um zu zeigen, wie die abweichenden Prozentzahlen in den Aufstellungen zustande kommen. Wir dürfen nie vergessen, daß es sich um die Beurteilung von physiologischen Vorgängen handelt, bei denen sich eine ganze Reihe von Komponenten überlagern.

Wählen wir nun 28 Fälle von sicher aktiver Tuberkulose aus, so ändert sich das Bild schlagartig. Die Verteilung der Capillarbilder ist zwar noch annähernd die gleiche. Aber die Intensität des Nachrötens und Nachblassens ist auf ein Minimum gesunken. Die Stärke des roten Hofes ist annähernd konstant geblieben, wenn wir die geringere Zahl der Fälle als Fehlerquelle berücksichtigen.

Betrachten wir uns die Einzelfälle, so sind die Ergebnisse am klarsten bei Kindern, und zwar besonders bei den Allgemeininfektionen, dem sog. Sekundärstadium nach *Ranke*¹⁾. Bei älteren Personen gilt das Gesetz der herabgesetzten Reaktionsfähigkeit bei florider Phthise nicht in gleicher Weise. Zwar zeigt 400 auch fehlende Reaktion, aber wohl mehr infolge des durch die Uterusexstirpation allgemein reduzierten Zustandes, 500 dagegen dürfte nach Art des Infektes und dem Allgemeinzustand ebenso wie die Kinderphthise zu beurteilen sein. Einen völlig unerklärten Befund bietet 497, der allerdings eine kräftige Konstitution hat, jedoch offenkundig schwer krank ist. Vielleicht verhält sich die Capillarreaktion im Tertiärstadium refraktär gegen das Tuberkelgift.

Aktive Tuberkulose.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
November mittags schön	159	♂ 9	Astheniker; Tuberkulide	sehr weite, stark geschlängelte Capillaren tief. Netz teilw. sichtb.	rasch	—	+	+	—
November früh klares Frostwetter	310	♂ 7	Phlyktänen, Hauteiterungen; schwächlich	weit; stark geschlängelt	stockt	—	—	+	—
September nachmittags schön	338	♀ 8	frischer Primärinfekt; rechte Spitze. Asthenischer Typ; exsudat.	weit, etwas geschlängelt	rasch homogen	—	—	—	—
Dezember mittags klares Frostwetter	419	♂ 8 ³ / ₄	Drüsentuberkulose, sehr elend	weit, stark geschlängelt, tiefes Netz sichtbar. Typus asthenicus	stockend	—	—	—	—
Oktober nachmittags warm	400	♀ 37	Frischer Prozeß der linken Spitze; ausgeheilte rechte Spitze. Uterusexstirp.	eng, gerade	stockend	—	—	+	—
Oktober nachmittags schön	500	♀ 28	Frischer Infekt rechte Spitze; älterer links, sehr abgemagert und elend, stark neurolabil	stark geknäuelte, sehr weite Capillaren, dichtstehend	langsam stark körnig	+	—	+	—
Dezember nachmittags naßkalt	497	♂ 37	Disseminierte, bronchopneumonische Phthise beider Oberlappen	ziemlich lange, weite, gerade Capillarschlingen	stockt, körnig	+	+	—	—

¹⁾ Arch. f. klin. Med. 119. 1916.

Es war zu erwarten, daß diesen eindeutigen Ziffern gegenüber eine andersgeartete Auswahl keine nennenswerten Ergebnisse bringen konnte. So zeigt die Tabelle der Tuberkuloseverdächtigen wohl eine geringere Intensität der Capillarreaktionen, aber als entscheidendes diagnostisches Merkmal ließ sich das Capillarverhalten vorläufig nicht verwerten. Die vier Beispiele mögen dies erläutern.

Tuberkuloseverdacht.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N.R.	N.Bl.	R.H.	Qu.
Oktober vormittags schön	178	♀ 11	sehr schwächlich; linke Spitze verdächtig	mittelweit; tiefes Netz gut sichtbar	langsam gleich- mäßig	+	—	+	—
	↑ Ge- schwister ↓								
Oktober vormittags schön	179	♀ 6½	rotblond, sehr zart. Linker Hilus feucht	mittelweit, stark ge- schlängelt. Tiefes Netz gut sichtbar	gleich- mäßig, mit- telrasch	+	—	+	—
November morgens kalt und naß	264	♀ 11	rechte Spitze verdächtig; schmale, intelligente Finger	Schmale, lange Capil- laren	stark stok- kend, fast stehend	—	—	+	—
November morgens schön	445	♂ 13	beiden Hilien etwas feucht; schlechtes Aussehen. Starke Bückwallung; nach Landaufenthalt	sehr schmale, kurze Schlingen (die bei einer früheren Be- obachtung Neigung zu Spasmen zeigten)	nicht sichtbar	+	+	—	—

Man könnte nun einwenden, das Capillarverhalten beziehe sich auf Begleiterscheinungen, z. B. es seien fälschlicherweise als „aktiv“ die Kinder mit exsudativer Diathese gezählt. Eine Auszählung dieser Kinder zeigt das Gegenteil. Die Ziffern sind etwa ähnliche wie bei den Verdacht-fällen, also in keiner Weise schlagende. Dagegen läßt die Betrachtung der Beispiele sofort die aktiven Fälle und die ausgeheilten Formen auseinanderfallen. Bei den Geschwistern 388, 389 hat 389 zweifellos eine frische Erkrankung, 388 erscheint fraglich, jedenfalls nicht frisch krank. Dagegen finden wir bei 417 noch den deutlichen Erfolg der Höhen-sonnenbehandlung. Ein Versager ist 478, bei dem sicher eine allgemeine Drüsentuberkulose vorlag. Oder sollte hier bei der ersten Untersuchung das positive Nachröten schon die beginnende Heilung angezeigt haben? 481 schließlich stellt einen völlig ausgeheilten Fall dar, bei dem das stark positive Nachröten nicht überraschen kann.

11 Fälle von Knochentuberkulose zeigen auch kein besonderes Verhalten, sondern fügen sich in das Bild ein, das die Gegenüberstellung der aktiven und ruhenden Tuberkulosefälle ergab.

Exsudative Diathese mit generalisierter Tuberkulose.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
September nachmittags schön	388	♀ 12	exsudativ, Tbk. infek? leicht erregbar. Herz	mittelweite Capillaren. Tiefes Netz sehr gut sichtbar	stark stockend	+	+	+	—
		↑ Ge- schwister				—	—	+	—
September nachmittags schön	389	♂ 16	Drüsentuberkulose. Blaue Hände. Als Kind Krämpfe	sehr enge u. sehr weite Cap. nebeneinander	rasch	—	—	—	—
Dezember morgens klar Frost	417	♀ 10	Drüsentuberkulose, sehr mager. Höhen- sonne im vorher- gehenden Sommer	ziemlich kurze, schma- le Schlingen. Tiefes Netz deutlich	nicht er- kennbar	+	+	—	—
Oktober nachmittags schön	478	♀ 8	schwere Drüsentuber- kulose mit Ekzemen, Hauteiterungen. Pri- märinfekt linke Spitze. Nach Solbad Besserung (Nachun- tersuchung Mai 1922 volle Heilung, blü- hendes Aussehen)	ziemlich weite Capil- laren, tiefes Netz gut sichtbar. Capillarbild und -reaktion unver- ändert	perlend	+	+	+	+
Oktober nachmittags schön	481	♀ 8	1920 Phlyktänen, 1921 Hauteiterungen; nach Solbad (1921) keine Phlyktänen, keine Drüsen. Reich- liche Gewichtszu- nahme	mittelweit; sehr trübes Bild	nicht er- kennbar	+	—	+	+
						+	—	+	+

Die Beispiele zeigen bei 536 (siehe S. 550) einen typischen frischen Fall. 346 dagegen ist ein schon jahrelang erkrankter Junge in ausgesprochenem Tertiärstadium, so daß das positive Nachröten von diesem Gesichtspunkt aus zu erwarten ist. Bei 377 dürfte an der schwachen Reaktion wohl mehr ein allgemein reduzierter Zustand infolge schlechter häuslicher Verhältnisse schuld sein. Allerdings geben 322 und 165 auf der Liste „ruhende Tuberkulose“ Anlaß, diese 3 Fälle vielleicht doch als in geringem Grade typisch zu betrachten, d. h. sie scheinen für eine leichte Herabminderung der Capillarreaktionsbreite bei Knochentuberkulose, welche im Sekundärstadium ausgeheilt ist, zu sprechen.

Fassen wir das Ergebnis der Untersuchungen bei Tuberkulose zusammen, so finden wir bei aktiven Prozessen des Sekundärstadiums, also bei den generalisierten Formen der Kindertuberkulose vor allem, eine starke Herabsetzung der Reaktionsfähigkeit der Capillaren. Weniger

Knochentuberkulose.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
Dezember morgens Frost bedeckt	536	♂ 8½	Tuberkulöse Knocheneiterung am Fuß	kurze, enge Capil- larschlingen	nicht erkennbar	+	+	+	+
September morgens warm	346	♂ 13	mehrfache Knochentuberkulose mit frisch. Eiterungen nach 13 wöchig. Heilstättenaufenth. (sp. rasch wieder Verschlimm.)	sehr schmale Schlin- gen. Tiefes Netz deutlich	stark stockend	+	—	—	+
August mittags warm	377	♂ 14	alte Wirbelkörper tuberkulose. Starker Pottscher Buckel	mittelweite Capilla- ren, tiefere Venen stellenw. sichtbar	stark stockend, körnig	+	+	—	—

Siehe auch 322 und 165 auf Liste „Ruhende Tuberkulose“.

eindeutig sind die Ergebnisse bei Erwachsenen. Bei den typischen Ter-
tiärfällen zeigt sich keine Herabminderung der Reaktionsintensität.

Innerhalb dieser Abgrenzung habe ich die Tatsache der Herabminde-
rung des Nachrötens und Nachblassens in der letzten Zeit als *ein* dia-
gnostisches Symptom bewertet und bin mit dem Ergebnis zufrieden.
Natürlich bietet die Reaktion an sich keinen Maßstab, sondern nur unter
Berücksichtigung der anderen Symptome.

Vergleichende Untersuchungen gegenüber den Tuberkulinreaktionen
waren mir leider noch nicht möglich, ihre Durchführung ist beabsichtigt.
Ebenso hoffe ich Untersuchungen über die Senkungsgeschwindigkeit
der roten Blutkörperchen durchführen zu können. *Fahraeus* und bei
größerem Material *Frisch* und *Starlinger*¹⁾ haben ja gefunden, daß die
Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen parallel geht mit
der Schwere des Krankheitsbildes, so daß ich es für wünschenswert halte
diese drei Reaktionen des Blutkreislaufsystems, die Capillarreaktion
auf Strichreiz, die Tuberkulinreaktionen und die Senkungsgeschwindig-
keit der roten Blutkörperchen miteinander in Beziehung zu setzen.

An und für sich sind die bisherigen Ergebnisse noch nicht geeignet,
Fragen nach dem Zusammenhange des Ablaufes der Tuberkuloseer-
krankung mit dem Verhalten der Capillargefäße zu klären. Aber sie
können vielleicht doch eine neue Fragestellung wenigstens veranlassen,
die mir nicht unwichtig erscheint. Die Tuberkulinreaktionen sind bisher
im allgemeinen lediglich als Immunitätsreaktionen betrachtet worden.
Daß dabei eine grundsätzlich veränderte Empfindlichkeit der Capillaren
sowohl, als auch unspezifische Änderungen der Blutzusammensetzung

¹⁾ *Frisch* und *Starlinger*, Med. Klinik 1921, Nr. 38, 39.

in dem oben für die Menstruations- und Jahresschwankung gezeigten Sinne eine entscheidende Rolle spielen könnten, ist zwar gelegentlich gestreift, jedoch nie ernstlicher in die Beurteilung der Reaktionen einbezogen worden.

Man wird gegen die klinische Auffassung von der Sicherheit diagnostischer Reaktionen wie des *Pirquet* als Schul- und Fürsorgearzt ja an sich schon etwas skeptisch. Aber die gezeigten Schwankungen und die starke Herabsetzung der Reaktion auf taktilen Reiz in dem Sekundärstadium der Tuberkulose lassen doch vermuten, daß hier Fehlerquellen der Tuberkulinproben liegen, die entscheidend die Resultate beeinflussen können, wie es bei der Jahresschwankung *Hamburger* (s. o.) ja schon erwiesen hat.

Und damit wäre die andere Frage gestreift, inwieweit der Verlauf der Erkrankung mit den beschriebenen Kreislaufeigentümlichkeiten im Zusammenhange steht. Die Vorliebe aktiver tuberkulöser Prozesse für die Frühjahrsmonate kennen wir. Hier scheint der gegenseitige Einfluß klar auf der Hand zu liegen. Aber weniger deutlich ist er da, wo wir von dieser Jahresschwankung absehen. Für Schwangerschaft und Puerperium ist der Zusammenhang auch noch gut erkennbar. Denn wir können hier zwischen der Capillarveränderung als Primärererscheinung und der Krankheitsverschlimmerung als Sekundärererscheinung wohl trennen. In unseren Fällen dagegen hat doch die Tuberkulose erst die Capillarveränderung und Blutveränderung hervorgerufen und diese wirkt dann wieder zurück. Es handelt sich also um einen *Circulus vitiosus*, der klarer noch zutage tritt, wenn die Rolle der Primärschädigung statt des Tuberkelbacillus eine Grippe-, Keuchhusten- oder Maserninfektion übernommen hat. Auch nach ihnen finden wir ja die Herabsetzung der Intensität der Hautreaktion (siehe „schwächliche Kinder“). Ja die Unterernährung allein genügt, wie uns der Krieg gelehrt hat.

Therapeutisch müssen wir also in diesen *Circulus* eingreifen. Und zwar an den Capillaren. Das geschieht nach alter Erfahrung auf dreierlei Weise. 1. Spezifisch durch Steigerung der Unempfindlichkeit gegen das Tuberkelgift mittels der Tuberkulinkur, 2. unspezifisch durch Strahlenreiz der Hautcapillaren — Sonne, natürlich und künstlich, Röntgen usw. Dabei bleibe die Esophylaxie der Haut zunächst außer Ansatz, 3. durch Bäder und sonstige mechanische Reize der Hautcapillaren. Aus dieser Betrachtung folgert, daß alle diese drei Verfahren nur da anzuwenden sind, wo die Capillaren und das Blut, an denen sie angreifen, einer Beeinflussung zugänglich sind und die Belastung noch aushalten. Also vorwiegend bei den Kinderformen und nicht bei den alten Tertiärformen, was der Erfahrung der Klinik ja entspricht.

Hier glaube ich für unsere Untersuchungen die weitere Fragestellung suchen zu müssen, nicht um das Tuberkuloseproblem als solches hier zu lösen, sondern um *einem* dabei beteiligten Faktor näher zu kommen.

Affekte, Ohnmacht und Tod.

Schon bei den vorhergehenden Befunden konnten wir mehrfach die Beobachtung machen, daß Affekte das Auftreten der Capillarreaktionen hemmen. So finden wir bei den fünf im folgenden ausgewählten Fällen sämtlich ein starkes Zurücktreten der Capillarreaktion, typisch als Folge der Erregung durch die Untersuchung. Daß die Reaktion an sich vorhanden war, zeigt z. B. 203, bei dem sie mit Abklingen des Affektes auftritt. Die Kinder 493 und 494 wurden mit einer Reihe anderer und 490 zusammen untersucht. Sämtliche Kinder waren stark erregt, angesteckt durch den Ohnmachtsanfall von 490.

Affekte.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
Oktober vormittags trübe	111	♂ 10	schwächlich, starke Bückwallung; nervös erregt	weit; z. Teil geschlängelt	steht	—	—	+	—
Oktober vormittags warm	203	♂ 12	hochaufgeschossener, nervöser Astheniker	sehr weite, stark geschläng. Capillaren, tief. Netz, gut sichtbar. Nach einiger Zeit leichter roter Hof und Nachblassen. Auf Massage mittelkräftiges Nachröten	steht	—	—	—	—
November vormittags schön	438	♂ 12	nach Rückkehr v. Land- aufenthalt: sehr erreg- tes Herz, schwitzt leicht, kühle Hände	zarte, gut sichtbare Capil- larschlingen; schmal	steht	+	+	—	—
Oktober vormittags schön	493	♀ 6	gesundes, etwas exsudat. Kind. Stark affektiv erregt. (Nach Solbade- kur) nahe an Ohnmacht	sehr weit, stark geschlän- gelt, tiefes Netz gut sichtbar	steht	—	—	+	—
Oktober vormittags schön	494	♂ 9	nach Solbadekur gutes Allgemeinbefinden; erregt	mittelweite Capillaren et- was geschlängelt, tiefes Netz angedeutet	perlend rasch	—	—	—	—

Solche Ohnmachtsanfälle konnte ich drei beobachten. Wie die Protokolle zeigen, verschwindet die Capillarreaktion als erstes Anzeichen der nahenden Ohnmacht, das Kind wird „totenblaß“. Manchmal findet sich ein kräftiges Nachblassen (490, auch bei 438). Nach dem Aufhören der Ohnmacht tritt der alte Strichreiz dann mit Nachröten und Nach-

blassen wieder kräftig hervor. Bei 410 könnte das Ergebnis vielleicht durch das Abreiben mit kaltem Wasser beeinträchtigt sein, aber bei den Fällen 490 und 224 wurde absichtlich jeder Eingriff vermieden.

Interessant ist, daß Fall 604, welcher die Ohnmacht simulierte, dabei keine Veränderung der Reaktion zeigte.

Ohnmacht und Tod.

Datum und Wetter	Nr.	Geschlecht Alter	Allgemeinbefund	Capillarbefund	Strömung	N. R.	N. Bl.	R. H.	Qu.
November vormittags schön	410	♂ 14	abgeheilte Tbc. der link. Spitze	zieml. weite Capillaren. Das Nachröten tritt zunächst garnicht hervor; plötzlich Ohnmacht. Nach dem Erwachen und Abreiben mit kaltem Wasser	stark stockend	—	—	+	—
Oktober vormittags schön	490	♀ 8	leichte Erkältung Affektblässe blond	mittelweite Capillaren, stark geschlängelt, Typus asthenicus. Ohnmacht. Nach dem Erwachen ohne Abreib. zeigen die Strichst.	stark stockend	+	+	+	—
November vormittags sehr schlecht	224	♀ 12	blond, Sommersprossen	mittelweite Capillaren, einzelne etwas geschlängelt. Plötzlich Ohnmacht. Während dieser dieselben Striche	langsam	+	+	+	—
November nachmittags schön	604	♂ 12	stark. Neuropath sehr affektiv erregbar. Psychol. Unters. unmögl. Simuliert Ohnm.	Nach Aufhören der Ohnm. wieder ganz enge, schmale Schlingen. Einzelne geschlängelt. Durch die Ohnmachtssimulation keine Reaktionsveränderung	steht	+	+	+	—
desgl.	71	♂ 14	Kind mit Purpura haemorrhagica u. sehr blasser Hautfarbe† der Herzschlag hat längstens vor 3 Min. aufgehört	die Capillaren der Bauchhaut zeigen ein schmales Netz, durch welches das Blut trotz Aufhörens der Herzaktion während der ganzen Beobachtungsdauer von etwa 15 Min. in raschem Strome perlend läuft. Die Stellen der Purpuraflecken zeigen in typischer Weise sternartige Capillarverzweigungen, welche weit sind und mit stehendem, bläulichen Blut angefüllt erscheinen	perlend	—	—	—	—

Gänsehaut

Es liegt bei der Ohnmacht also zweifellos die Unterdrückung der Reaktion durch zentralen Impuls vor. Nach den früher erwähnten Versuchen von Krogh und Vimtrup müssen wir annehmen, es handelt sich um einen sympathischen Impuls, der je nach der Ca'-Ionenverteilung im Erfolgsorgan ja auch zu starkem Nachblassen führen kann: Nun

wäre die Auslöschung eines lokalen Reflexes durch übergeordnete Innervation wohl denkbar. Aber ich kann mir nicht vorstellen, daß nach Ablauf dieses zentralen Nervenreizes ein entgegengesetzter lokaler Reflex wieder eintreten könnte, obwohl der Reiz längst vor der Störung durch den zentralen Impuls lag. Ich muß daher annehmen, daß es sich bei der lokalen Reaktion des Nachrötens und Nachblassens um einen direkt am Gewebe angreifenden Reiz handelt, der eine Umstimmung des Gewebes und der Capillarendothelien direkt herbeiführt. Eine solche kolloidale Umlagerung kann durch zentralen Impuls natürlich für kurze Zeit überwunden werden, wird aber nach seinem Abklingen stets wieder in die durch den Reiz geschaffene, gegen den Normalzustand allerdings veränderte Gleichgewichtslage zurückfallen.

Und nun mögen diese Beobachtungen noch ergänzt werden durch einen einzigen Fall (71), in dem es mir möglich war, sofort nach dem Tode, der längstens vor 3 Minuten eingetreten war, zu beobachten. Es ergab sich zunächst natürlich an den Stellen der Purpuraroseolen das Bild der erweiterten, mit Blut in Stase gefüllten Capillaren, wie es ja auch von *Weiß* und *Hanfland* u. a.¹⁾ schon beschrieben wurde. Aber für unsere Betrachtung wesentlicher ist die Tatsache des fortlaufenden Blutstromes in engen, ausgesprochen spastischen Capillaren. Es ist also nicht erst die Totenstarre, die das Blut aus den Arterien austreibt, sondern eine letzte Kontraktion, und zwar auch in den Capillaren. Dafür ist dieser Fall um so beweisender, als seine Capillaren in der Krankheit ja weit und offenkundig geschädigt waren, wie die Purpura beweist. Das gilt natürlich nicht allgemein für alle Todesarten, aber wohl für diejenigen, in denen der Herzstillstand in Systole, also bei Sympathicusreiz erfolgt. Der gleiche Sympathicusimpuls läuft durch den ganzen Körper. Und wir kennen ja seine Capillarwirkung als die Todesblässe, welche dem Herzstillstand vorausgeht²⁾. Andere Verhältnisse sind bei Peritonitis usw., die mit Capillarlähmung einhergehen. Und hier möchte ich auf die am Anfang berührte Tagesschwankung der Sterblichkeit noch einmal zurückgreifen. Der Tod an Peritonitis erfolgt also am häufigsten zur Zeit der Capillarweite oder parasymphathischen Innervation, also gegen 6^h, der Sympathicustod — wenn ich *cum grano salis* so sagen darf — in den Morgenstunden zur Zeit der Capillarenge, welche einem erhöhten sympathischen Tonus entspricht.

Es ist, wie wenn der Körper als letzten Versuch vor dem Auseinanderfallen der Funktionen noch einmal seinen stärksten vegetativen Impuls durch den Leib schickte, unter dem sehr oft dann auch der Zusammenbruch erfolgt. Manchmal bedeutet dieser Stoß allerdings auch das Ein-

¹⁾ Wien. med. Wochenschr. 1918, S. 607.

²⁾ Das Aufhören der Erweiterung der Hautcapillaren auf starken Reiz ist ja auch ein *signum pessimi ominis*.

setzen der Besserung, wie wir es typisch von der Pneumonie her als Krisis kennen und wobei es dann, wie wir wissen, darauf ankommt, daß die therapeutischen Maßnahmen ein dieser Belastung gewachsenes Gefäßsystem erhalten haben.

Rückblick.

Erst wenn wir nun vom Tode über die pathologischen Erscheinungen und die konstitutionellen Beobachtungen zu den physiologischen Schwankungen zurückgehen, rundet sich das Bild des Capillarkreislaufes. Der Tod ist ja schließlich auch ein physiologischer Vorgang und muß sich an den Ablauf der periodischen Schwankungen irgendwie anschließen. Leider fehlt in der Kette noch die Beobachtung der Altersveränderungen, die sicher verfolgbar sind, aber eine Beobachtungszeit von Jahrzehnten erfordern. Das menschliche Leben zeichnet sich aus der Capillarperspektive als eine Reihe von periodisch-rhythmischen Schwankungen verschiedener Größenordnung, die einander überlagern. Die *Fließsche* Feststellung der Periodizität kritischer Tage im menschlichen Leben ist so ohne weiteres verständlich. Wir konnten auch bei der Todesstundenstatistik sehen, wo die kritischen Kurvenpunkte liegen und in der Monats- und Jahreszeitschwankung zeichneten sie sich ebenfalls deutlich ab. Aber dieses System ist ganz im Gegensatze zu den *Fließschen* Versuchen einer genau zahlenmäßigen Analyse auf mathematischer Grundlage nicht starr in seiner Periodengestaltung. Was wir zu sehen bekommen, ist auch hier nur das Ergebnis der Auseinandersetzung des Genotypus mit der Erscheinungsmöglichkeit in der Umwelt. Es ist auch hier *endogen und exogen* bedingt als Phänotypus. Wollen wir also eine Erkenntnis daraus ableiten, so dürfen wir nicht eine zahlenmäßige Monotonie erwarten. Die findet sich bei keinem lebenden Individuum. Auch nicht in den Systemen der Sonnen- und Planetenbahnen. Wir müssen vielmehr möglichst nahe an die Gesetze, welche *hinter* der Erscheinung liegen und diese bedingen, heranzukommen suchen. Allerdings wird dabei die Fragestellung letzten Endes bei der Philosophie landen, wie die Gravitationslehre in der philosophischen Deduktion der Relativitätstheorie ihre Konsequenzen gefunden hat.

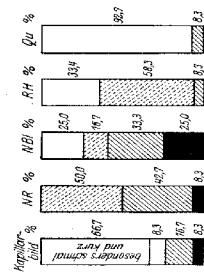
Unsere medizinische Aufgabe ist also zunächst die exakte Beobachtung der gesehenen Schwankungen und ihre Verfolgung bis in die letzten Ausläufer hinein. Sie wird uns zeigen, daß diese Wellenbewegungen, die in immer größere Schwingungsabläufe und schließlich in den Bogen zwischen Leben und Tod eingespannt sind, bei jeglichem Leben zu verfolgen sind. Und die konstitutionellen Betrachtungen zeigten uns, daß die Grundlagen dazu individuell verschieden sind, daß die ganze Art und Weise dieses Ablaufes genotypisch bedingt ist. Um ein physikalisches Beispiel zu gebrauchen: Alle Pendel schwingen, aber für

Schwingungsdauer, Luftwiderstand usw. ist die Bauart jedes einzelnen Pendels entscheidend.

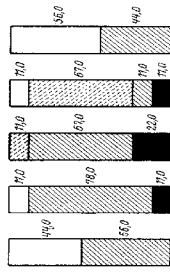
Dagegen hängen Schwingungsausmaß, Schwingungsfigur von der Kraft und Richtung des von außen kommenden Anstoßes ab. Das Ergebnis ist aber bei Pendel und Leben nicht eine monotone gleichtaktige Regelmäßigkeit, sondern ein Rhythmus, der mit einer taktmäßigen Periodizität nichts zu tun hat — er ist sicher gegründet schon im *ruhenden* Pendel und in der Keimzelle — und der in seinem Ausschlagen vom Lebensbeginn bis zum Tode eben durch die Elastizität seiner inneren Anordnung die Stöße der Außenwelt abfängt und in der Erscheinungswelt die in der genetischen Individualität ruhenden Möglichkeiten zur Auswirkung kommen läßt.

d

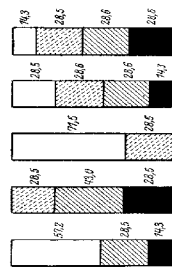
c



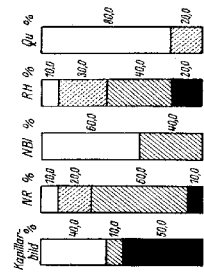
Asthmatiker (Kinder).
Insgesamt 12.



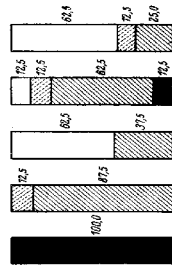
Migräniker (Kinder).
Insgesamt 9.



Neigung zu Urticaria.
Insgesamt 7.



Thyreoprive.
Insgesamt 10.



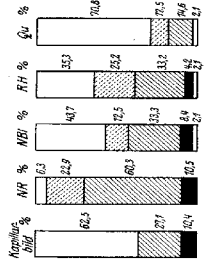
Imbezillie.
Insgesamt 8.

Es beschriften:
Beim Capillarbild.:
Bei NR-Nachrichten, NH = Nein-
blassen, RH = roter Hof, Qu =
Quaddel.

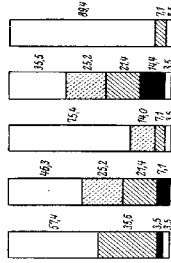
= gerade.
= geschlängelt.
- stark geschlängelt mit sichbaren
tiefen Netze.
= nicht vorhanden, oder sehr
schwach.
= ± = angelegelt.
= + = kräftig.
= ++ = sehr kräftig.

Bei der Tafel „Geschwüre“ bedeuten die Felder nicht die Intensität der Reaktion,
sondern den Grad des Unterschiedes zwischen den Reaktionen der Geschwüre,
wie folgt:

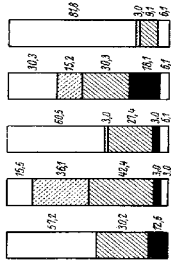
Geschwüre.
58 Fälle mit
106 Kindern.
Capillarbild. NR NH RH Qu
= kein Unterschied
= 1 Grad, z. B. + u. ±,
= u. -, + u. +,
= 2 Grad, z. B. - u. +,
= ± u. +,
= 3 Grad, z. B. - u. +, +,
= 4 Grad, z. B. - u. +, +, +.



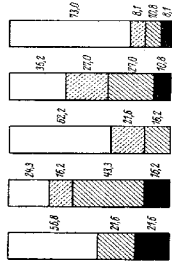
Ruhende Tuberkulose.
Insgesamt 48.



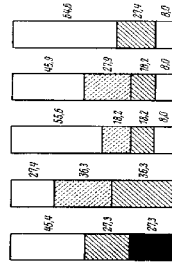
Aktive Tuberkulose.
Insgesamt 28.



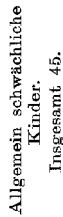
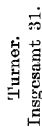
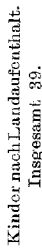
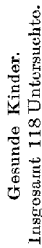
Tuberkulose-Verdacht.
Insgesamt 33.



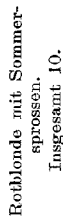
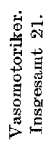
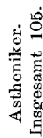
Exsudative Diathese mit
generalisierter Tuberkulose.
Insgesamt 37.



Knotentuberkulose.
Insgesamt 11.



Hagen, Schwankungen im Verhalten der Blutcapillaren.



Hagen, Schwankungen im Verhalten der Blutcapillaren.