

Beiträge zum Studium der Veränderungen des Bluteserum-Eiweißgehaltes unter verschiedenen Einwirkungen.

Von

Dr. Alfons Mahnert.

Ausgeführt mit Unterstützung der Med. Dr. Rudolf Berze-Stiftung.

(Aus der Universitäts-Frauenklinik in Graz (Vorstand Prof. Dr. Emil Knauer.)
(Der Redaktion zugegangen am 8. März 1920.)

Während das Blut alle Organe durchdringt und dort den Austausch der verschiedensten Stoffe vermittelt, muß seine Zusammensetzung infolge von Veränderungen, die ein oder mehrere Organe oder den Gesamtorganismus treffen, in Mitleidenschaft gezogen werden, so daß sie schon unter physiologischen Verhältnissen und in weit höherem Maße unter pathologischen Bedingungen Änderungen erfährt. Schon die einfache Überlegung, daß ein Austausch von Flüssigkeit zwischen dem Blute einerseits und den Geweben andererseits besteht, machen manche Schwankungen in der Blutzusammensetzung verständlich.

Veränderungen in der Zusammensetzung des Blutes können sich entsprechend dieser auf die Zellenelemente sowohl wie auf das Serum beziehen.

Im Serum ist vor allem der Eiweißgehalt größeren Schwankungen unterworfen. Über die Änderungen des Serumeiweißgehaltes liegen bereits größere Reihen von Untersuchungen vor, die zur Annahme berechtigen, daß Einflüsse des täglichen Lebens auf den Organismus, seien sie nun physiologischer oder krankheitsbedingter Natur, auch im Bluteserum, und zwar vor allem in seinem Eiweißgehalte Ausdruck finden.

Es schien daher nicht uninteressant, zu diesen Arbeiten durch Studien über das Verhalten des Serumeiweißgehaltes

in der Narkose und nach Röntgenbestrahlung einen Beitrag zu liefern und die bereits vorliegenden Untersuchungen über die Änderungen der Serumeiweißkonzentration in der Schwangerschaft und bei Karzinomträgern sowie bei nicht durch Karzinom bedingten Koexen durch die Ergebnisse eigener Untersuchungen zu erweitern und zu stützen.

Bevor ich auf die Resultate dieser Untersuchungen eingehe, muß ich erwähnen, daß sämtliche Bestimmungen des Eiweißgehaltes im Serum refraktometrisch ausgeführt wurden; dazu bediente ich mich des Eintauchrefraktometers von Pulfrich. Die Bestimmungen mit diesem sind rasch und verläßlich und bieten bei dem Umstande, als die meisten früheren Untersuchungen auf diesem Gebiete ebenfalls damit angestellt wurden, noch den Vorteil, daß fast sämtliche so gewonnenen Werte miteinander vergleichbar sind.

Des weiteren möchte ich noch die etwa möglichen Bedenken und Einwendungen entkräften, daß bei der Feststellung von Schwankungen des Eiweißgehaltes des Serums auch der Gehalt dieses an Nichteiweißkörpern in Rechnung zu ziehen wäre, indem ich auf die eingehenden Untersuchungen von Reiß (1) „Die refraktometrische Blutuntersuchung des Menschen“ verweise, aus denen hervorgeht, daß der Gehalt des Serums an kristalloiden gelösten Nichteiweißstoffen, besonders an Salzen, im allgemeinen nur geringen Veränderungen unterworfen ist, wie dies die sehr konstante Größe der Gefrierpunkterniedrigung des menschlichen Blutes zeigt, die ja als Ausdruck des osmotischen Druckes durch die gelösten Bestandteile des Serums mit Ausnahme der Eiweißkörper zustande kommt.

Aus der genannten Arbeit von Reiß geht weiter hervor, daß für die refraktometrische Methode der Eiweißbestimmung im Serum diese Schwankungen der Nichteiweißkörper kaum in Betracht kommen, da sie nach den bisherigen Untersuchungen quantitativ keine Rolle spielen.

Wenn wir also von außergewöhnlichen Zuständen, welche eine besonders starke Anhäufung von Stoffwechselprodukten nichtkolloidaler Natur im Serum zur Folge haben, absehen,

sind wir in der Lage, mit Hilfe der refraktometrischen Methode den Eiweißgehalt des Blutsrum mit größter Annäherung an den Wirklichkeitswert zu bestimmen. Bezüglich der Technik dieser Methode verweise ich auf die Arbeit von Reiß sowie auf die von de Crinis (2), in denen sich neben der Verwendung auch die Erklärung und Anleitung zur Ausführung dieses Verfahrens finden.

Bestimmungen des Eiweißgehaltes im Blutsrum unter pathologischen Verhältnissen setzen die Kenntnis der normalen Grenzen und der physiologischen Schwankungen des Serumeiweißgehaltes voraus, wie sie durch Lebensäußerungen und Lebensablauf gegeben sind. Nach eingehenden Untersuchungen von Reiß liegen die normalen Grenzen der Serumeiweißwerte bei gesunden erwachsenen Individuen zwischen 7 und 9%, diese Ergebnisse konnte de Crinis (5) in jüngster Zeit bestätigen. Die unter dem Einflusse des täglichen Lebens sich vollziehenden physiologischen Veränderungen des Serumeiweißgehaltes gehen aus folgendem hervor:

Es ist nicht gleichgültig, ob wir ein Individuum im Zustande der Ruhe oder der körperlichen Bewegung (Muskelarbeit) auf seinen Serumeiweißgehalt untersuchen, wie dies Versuche von Böhme (3) und Schwenker (4) ergeben haben. Diese Autoren fanden, daß der Eiweißgehalt des Serums bei körperlicher Arbeitsleistung ansteigt und mit dem Sistieren dieser zum anfänglichen Wert rasch zurückkehrt. Zur Erklärung dieser Veränderung des Eiweißwertes wurde von genannten Forschern der gesteigerte Blutdruck, dessen Folge ein gesteigerter Filtrationsdruck ist, verantwortlich gemacht, während Reiß diese Eindickung des Blutes auf die Wasserabgabe an den arbeitenden Muskel zurückführt. Auch die Transpiration scheint nach de Crinis (5) eine nicht untergeordnete Rolle zu spielen, wie dies aus später Auszuführendem hervorgeht.

Naheliegend ist weiter der Gedanke, daß die Zufuhr von Nahrung auf den Serumeiweißgehalt von Einfluß ist. Diesbezügliche Untersuchungen von Böhme (3) ließen jedoch gesetzmäßige Schwankungen unter dem Einfluß von Nahrungs-

aufnahme kaum erkennen, vor allem schien die Zufuhr kleiner Mengen die Eiweißkonzentration nicht zu beeinflussen. Hingegen zeigen Änderungen im Kochsalzhaushalt des Organismus eine wesentlichere Beeinflussung des Serumeiweißgehaltes wie dies Versuche bei Darreichung von Kochsalzmengen zeigen (Benzur) (7). Durch Kochsalzzufuhr per os und Resorption desselben kommt es nämlich zur Wasseransammlung im Blut, wodurch der Eiweißgehalt sinkt.

Auffallend ist, daß der Serumeiweißgehalt bei Zufuhr von Wasser per os keine wesentlichen Schwankungen zeigt, wohl aber bewirken Schwitzprozeduren nach Strauß und Chajes (8) eine Änderung des Serumeiweißgehaltes im Sinne einer Zunahme.

Von Interesse sind auch die Ergebnisse einer Arbeit von de Crinis (l. c. 5), der eine Abnahme des Eiweißgehaltes im Serum (Hydrämie) durch den Schlaf fand, eine Verminderung, die in ihrer Intensität das Doppelte von jener bei körperlicher Ruhe allein betrug.

Diese eben kurz geschilderten Schwankungen müssen bei Bestimmungen des Eiweißgehaltes im Serum unter pathologischen Verhältnissen in Rechnung gezogen werden, so daß sich daraus die Notwendigkeit ergibt, Untersuchungen stets unter den gleichen Bedingungen vorzunehmen, welchen Forderungen am besten dadurch entsprochen wird, wenn für die Untersuchung das Blut nach längerem Ausruhen am Morgen und im nüchternen Zustand entnommen wird.

Nachdem Bestimmungen des Eiweißgehaltes im Blutserum schon unter physiologischen Einflüssen Schwankungen in der Serumkonzentration ergeben haben — war es zu erwarten, daß unter dem Einflusse der Narkose der Serumeiweißgehalt nicht ungeändert bleiben wird.

Meine Untersuchungen galten daher zunächst den Änderungen der

Serumeiweißwerte in der Narkose.

Der von mir eingehaltene Gang der Untersuchungen war folgender:

Die 1. Blutentnahme erfolgte morgens im nüchternen Zustande des Patienten, und zwar unmittelbar (wenige Minuten) vor Beginn der Narkose. Frühestens nach Eintritt der tiefen Narkose (als maßgebend für diesen galt das Erloschensein des Cornealreflexes), in einigen Fällen erst nach 5—10 Minuten während tiefer Narkose wurde die Blutentnahme wiederholt.

Das Zeitintervall zwischen den beiden Blutentnahmen wurde so kurz gewählt, weil die 2. Blutentnahme zu einer Zeit erfolgen mußte, wo es noch zu keinem nennenswerten Blutverlust gekommen war, da Blutverluste allein schon eine Veränderung des Eiweißgehaltes des Serums herbeiführen können. Reiß konnte nämlich nach Aderlässen ein Sinken des Eiweißgehaltes verzeichnen. Dies ist so zu erklären, daß der Organismus den Blutverlust durch einen Flüssigkeitsstrom von den Geweben in die Blutbahn wett zu machen sucht. Im Sinne Reiß schießt der Organismus bei diesem Reparationsbestreben, wie bei so vielen biologischen Vorgängen, über das Ziel dadurch, daß mehr Flüssigkeit aus den Geweben in die Blutbahn einströmt, als Blut verloren ging (Überkompensation). Hierdurch kommt es zu einer Blutverdünnung und damit zu einem Absinken des Eiweißgehaltes des Serums. Aus dem gleichen Grunde mußten Untersuchungen des Eiweißgehaltes nach abgelaufener Narkose unterbleiben. Berücksichtigt wurden auch die noch vor der Narkose verabreichten Morphingaben, sowie selbstverständlich auch die Art und die Menge des Verbrauches des Narkosemittels, um festzustellen, ob das eine oder das andere Narkotikum prinzipielle Unterschiede in ihrem Einfluß auf den Serumeiweißgehalt zeigt. Die eben angeführten Punkte finden in folgender Tabelle 1 Ausdruck.

Tabelle 1.

Wir ersehen aus obiger Tabelle, daß sich der Serumeiweißgehalt in allen 20 untersuchten Fällen unter dem Einflusse der Narkose geändert, und zwar gemindert hat. Die Verminderung ist in der größten Mehrzahl der Fälle eine nicht unbedeutende, sie betrug im Mindestausmaß 0,19% (Fall 17), erreichte in 7 Fällen (Fall 3, 5, 8,

10, 11, 13, 20) Unterschiedswerte von mehr als 0,5% und in 1 Falle (Fall 9) sogar Werte über 1%. Aus der Tabelle geht weiter hervor, daß die Art des Narkotikums in diesen Fällen anscheinend keine wesentliche Rolle in dem Sinne spielt, so daß man sagen könnte, der Eiweißgehalt des Serums werde durch die Verwendung von Äther bzw. Billrothmischung als Narkotikum weniger verändert oder umgekehrt. Die Anzahl der reinen Äthernarkosen (5) ist allerdings gegenüber den mit Billrothmischung durchgeführten Narkosen zu klein, als daß hiermit ein abschließendes Urteil gefällt werden könnte. Die für den Eintritt der Narkose verbrauchte Menge des Narkotikums scheint für das Sinken des Eiweißgehaltes von untergeordneter Bedeutung zu sein, solange sie sich nicht auf eine sehr kurze Zeit verteilt, da ein gesteigerter Verbrauch des Narkotikums allem Anscheine nach keine niedrigeren Eiweißwerte ergibt (s. Tabelle 1, Rubrik: Verbrauchte Menge). Ein längeres Einwirken des Narkotikums, wie in Fall 2, 3, 4, wo die 2. Blutentnahme 10,5 und 10 Minuten nach bereits eingetretener tiefer Narkose erfolgte, zeigte in diesen Fällen kein wesentlich stärkeres Absinken des Eiweißgehaltes, so daß die Annahme, der Eiweißgehalt sinke allmählich bis zum Eintritt der tiefen Narkose, und bleibe dann wenigstens eine Zeitlang konstant, nicht unberechtigt sein dürfte. Ob ein prinzipieller Unterschied beim Sinken des Eiweißgehaltes in der Narkose zwischen Kindern und Erwachsenen besteht, müssen weitere Untersuchungen lehren. Ob ein weiterer Unterschied darin besteht, daß bei männlichen Individuen die Serumeiweißverminderung eine weniger bedeutende ist, könnte erst eine Reihe von weiteren Versuchen feststellen. Die 6 männlichen Seren unter diesen 20 Fällen weisen gegenüber den weiblichen Seren eine geringere Abnahme der Eiweißkonzentration auf.

Es ergibt sich nun die Frage: Wie kommt es unter dem Einfluß der Narkose zum Sinken des Serumeiweißgehaltes bzw. wie hat man es sich vorzustellen?

Beim Vergleich der Änderung des Eiweißgehaltes in der Narkose mit jener, die durch den Schlaf bedingt wird (s. d

Crinis (5), zeigt sich insoferne eine Übereinstimmung, als beiden die Abnahme des Eiweißgehaltes gemeinsam ist. Die Verminderung durch den Schlaf suchte de Crinis auf weitgehende vasomotorische Einstellung, sowie auf die erwiesene Abnahme des Blutdruckes zurückzuführen, eine Annahme, die ohne weiteres bei der Erklärung der ursächlichen Momente, welche die Eiweißverminderung in der Narkose bewirken, übernommen werden kann; denn wir wissen ja, daß verschiedene Narkotika, darunter vor allem das Chloroform, aber auch der Äther und der Alkohol, das Vasomotorenzentrum lähmend beeinflussen, so daß der Blutdruck auch bei vorsichtig eingeleiteter Narkose beträchtlich herabgesetzt wird. Dieses Sinken des Blutdruckes trifft in erster Linie für das Chloroform zu, weniger für den Äther, was seine Ursache in der Verschiedenheit des Grades der Wirkung auf die Vasomotorenzentren hat. Die lähmende Wirkung auf die Gehirnnervensprünge der einzelnen Organbezirke hat zur Folge, daß verschiedene Gefäßbezirke entsprechend der Zunahme der Tiefe der Narkose ihren Tonus verlieren. Da nun der Organismus bestrebt ist, im Gefäßsystem eine bestimmte Füllung aufrecht zu erhalten, muß Gewebsflüssigkeit ins Blut übertreten.

Wie weit im besonderen Störungen in den Kapillaren von Einfluß sind, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Es wäre auch daran zu denken, daß Änderungen des Sauerstoff- bzw. Kohlensäuregehaltes im Blute eine Einwirkung auf die Serumkonzentration haben könnten. Darüber ist zu sagen, daß eine Vermehrung der Kohlensäure im Blute den Brechungsindex des Serums erhöht, wie dies aus den Versuchen von Koranyi und Bence (9) hervorgeht, da bei Zunahme der Kohlensäure Wasser und Anionen aus dem Serum in die Blutkörperchen wandern. —

Weiters wäre zu berücksichtigen, daß durch das oft heftige Exzitationsstadium bzw. durch die dabei geleistete Muskelarbeit eine Eindickung des Blutes herbeigeführt werden kann, die allerdings nicht von langer Dauer ist, aber immerhin das Absinken des Eiweißgehaltes verzögern könnte. Dem-

nach wären die Eiweißwerte in der Narkose eher noch niedriger anzunehmen. In der Tat ergeben diejenigen Fälle, bei welchen die Exzitationen durch Morphingaben auf ein Minimum herabgedrückt wurden, die höchsten Werte. Daß das Morphin auf die Eiweißkonzentration einen Einfluß hat, ist wohl nicht anzunehmen.

Im Anschlusse an die Untersuchungen über das Verhalten des Serumeiweißgehaltes in der Narkose wurden auch Bestimmungen der Eiweißkonzentration des Blutsersums nach Röntgenbeleuchtung angestellt, da anzunehmen war, daß der Serumeiweißgehalt durch eine therapeutische Strahleneinwirkung nicht unbeeinflusst bleibt.

Ich gehe daher zu den Ergebnissen meiner weiteren Untersuchungen über und berichte von Änderungen der

Serumeiweißkonzentration nach Röntgenbestrahlung.

Die biologischen Einwirkungen der Röntgenstrahlen auf tierisches und menschliches Gewebe sind bekannt. Sie setzen sich aus primären und sekundären Faktoren zusammen; letztere sind es, die auf die Einzelzelle die größte Einwirkung ausüben. Zu diesen gehören die sekundären Strahlen, die Ionisation, die Fluoreszenz, die Phosphoreszenz und die chemische Wirkung. Was die Radiosensibilität betrifft, so hängt diese von der Menge der Sekundärstrahlen in den einzelnen Geweben ab, sie ist für verschiedene Gewebsarten verschieden. Die biologische Wirkung ändert sich nicht nur mit der Art des von den Strahlen getroffenen Organes, sondern auch mit der Tiefe, in welche die Strahlen vordringen, und zwar ist die Intensität der Strahlen umgekehrt und proportional dem Quadrate der Entfernung. Von den Geweben wird das lymphoide am stärksten verändert, es kommt zur Nekrose der Follikel, die Kerne zerfallen, es tritt Ödem und Hyperämie auf, die Zellen nehmen an Zahl ab und verschwinden schließlich. An der Haut kommt es leicht zu Schädigungen der Gerüstsubstanz, bei stärkeren Einwirkungen zu tropischen Störungen der Hautnerven und der Cutisgefäße. Weiter ist bekannt, daß von den inneren Organen das hämatopoetische System

die größte Radiosensibilität besitzt. Es wurden daher seit langem klinische Blutuntersuchungen bei Röntgen- und den in ihrer therapeutischen Wirkung ähnlichen Radium- und Mesothoriumstrahlungen in größerer Anzahl angestellt; von ihnen seien nur einige wenige herausgegriffen.

Die Veränderungen der Zellbestandteile des Blutes bei Röntgen- und Radiumbestrahlung äußern sich vor allem in einer Verminderung der Leukocyten, die eine starke Radiosensibilität aufweisen. (Die bei der Bestrahlung anfänglich auftretende Hyperleukocytose macht schon bald einer Hypoleukocytose Platz.) Weiter kommt es zu Formveränderungen der Leukocyten. Weniger radiosensibel verhält sich der Erythrocytenapparat, der im allgemeinen geringere Veränderungen aufweist und sich speziell bei der Tiefenbestrahlung (Nürnberger 10) refraktär verhalten soll. Dafür spricht auch das Verhalten des Hämoglobingehaltes, der nur wenig verändert ist — mitunter soll eine geringe Herabsetzung dieses bestehen (Milton 11). Eine wesentliche Alteration des Blutdruckes scheint nach Nürnberger auch nicht aufzutreten. Hingegen weist der Eisenstoffwechsel eine starke Beeinträchtigung auf und die Stickstoffausscheidung ist anfänglich vermehrt, später vermindert (s. Kraus 12).

Zu erwähnen wären noch die bei lokaler Beleuchtung mit Röntgenstrahlen im bestrahlten Gewebe entstehenden Stoffe (von manchen Autoren auch als Röntgentoxine bezeichnet), die ins Blut übertretend eine allgemeine Wirkung auf den ganzen Organismus ausüben sollen. Diese Stoffe hat Wermel (13) mit Hilfe der Photoaktivität nachzuweisen versucht.

Aus dem soeben in aller Kürze Geschilderten kann man die Einwirkung der Röntgenbestrahlung sowohl auf das Gewebe wie auf die Blutzusammensetzung ersehen. Es lag daher nahe, Veränderungen des Eiweißgehaltes des Blutserums bei Röntgenbestrahlungen zu erforschen, um so mehr als anzunehmen ist, daß gewollte Schädigungen (Zerfall) von Gewebszellelementen einen Einfluß auf die Serumeiweißkonzentration haben.

Es wurden von mir 15 Fälle auf das Verhalten des Serum-eiweißgehaltes untersucht, die zu therapeutischen Zwecken

mit Röntgenstrahlen bestrahlt wurden. Die Bedingungen der Untersuchungen waren für alle 15 Fälle gleich: Die 1. Blutentnahme erfolgte 4—5 Stunden nach Einnahme der letzten Mahlzeit und nach $\frac{1}{2}$ —1 Stunde Ruhe. Die 2. Blutentnahme, die den Einfluß der Bestrahlung auf den Eiweißgehalt zeigen sollte, erfolgte $\frac{1}{4}$ —1 Stunde nach der Bestrahlung. Eine weitere Verfolgung der Eiweißwerte war nicht möglich, weil es sich zumeist um ambulante Patienten handelte.

Eine Zusammenstellung der Untersuchungen bei Röntgenbestrahlung bringt

Tabelle 2.

Wir können aus dieser Tabelle entnehmen, daß der Eiweißgehalt in der größten Mehrzahl dieser Fälle eine oft nicht unbedeutende Verminderung des Eiweißgehaltes nach der Bestrahlung aufweist. Diese Verminderung betrug im Mindestausmaß 0,05% (Fall 5) und stieg bis 0,86% (Fall 8). Aus den einzelnen Rubriken der Tabelle 2 läßt sich weiter der Einfluß der Anzahl und Größe der bestrahlten Felder sowie der gegebenen Dosis ersehen. Es läßt darüber sagen, daß im allgemeinen eine größere Anzahl von bestrahlten Feldern auch eine stärkere Verminderung des Eiweißgehaltes zur Folge hat, so daß nur mit 1 Feld bestrahlte Patienten die geringsten Eiweißdifferenzen aufweisen (s. Fall 2, 5, 10). Mit Zunahme der Dosis zeigt sich ein stärkeres Sinken der Eiweißkonzentration, doch läßt sich eine Gesetzmäßigkeit darin zunächst nicht aufstellen, da stärkere Dosen bei gleicher Felderanzahl nicht immer eine Verminderung des Eiweißgehaltes im selben Ausmaße ergaben (vgl. Fall 8 und 9, sowie Fall 13 und 14); es ist dies wohl wahrscheinlich auf die individuell verschiedene Reaktionsfähigkeit des Gesamtorganismus und auf die Art der Strahlen (Härte der Röhre, sowie Anzahl der entstandenen Sekundärstrahlungen) zurückzuführen. Im allgemeinen wurde getrachtet, für alle untersuchten Fälle eine bestimmte Röhrenhärte (12 Wehnelt) einzuhalten. — (Die in Tabelle 2 angeführten Buchstaben bedeuten: H = Holzknecht, W = Wehnelt, ma = Milliampere.)

Es scheint nötig zu sein, zwischen den beiden Blutentnahmen einen gewissen Mindestabstand einzuhalten, da die Änderung des Eiweißgehaltes anscheinend nicht so rasch vor sich geht (s. Fall 2, 5, 10), wie z. B. bei der Narkose (s. diese); dieser Umstand dürfte wohl auf die Verschiedenheit des Zustandekommens der Eiweißverminderung bei Röntgenbestrahlung und in der Narkose zurückzuführen sein.

Zu erwähnen wäre noch, daß sich bei keinem der hier berichteten Fälle irgendwelche Schädigungen der Haut infolge der Bestrahlung zeigten; auch ist keine sogenannte Früh- oder Vorreaktion aufgetreten.

Bei dem Versuch, das Zustandekommen der Serumeiweißverminderung unter dem Einfluß von Röntgenbestrahlung zu deuten, müssen wir die Einwirkung der Röntgenbeleuchtung auf das menschliche Gewebe heranziehen. Wie eingangs kurz erwähnt wurde, äußert sich diese in einer Änderung des Stoffwechsels, des Chemismus der Zellen. Es kommt unter ihrer Einwirkung zu Zerfallerscheinungen und Bildung abnormer Ausscheidungsprodukte in den Zellen. Es ist nun denkbar, daß das Sinken des Eiweißgehaltes eine Folge der Resorption dieser abnormen Stoffwechselprodukte ist, was um so wahrscheinlicher erscheint, wenn wir hören, daß parenterale Injektionen von allerdings artfremdem Eiweiß eine Herabsetzung der Serumrefraktion bewirken, wie dies aus den Versuchen von Castaigne und Chiray (14) hervorgeht, zu deren Erklärung man einen Zerfall von Organeiweiß angenommen hat. Für die obenerwähnte Annahme, daß die Eiweißverminderung eine Folge der Resorption abnormer außergewöhnlicher Eiweißbausteine ist, schien auch der bereits mitgeteilte Umstand zu sprechen, daß eine gewisse Zeit notwendig ist, bis die Veränderung des Eiweißgehaltes eintritt. — Weiter hat man von jeher schon das Auftreten von Allgemeinerscheinungen nach Röntgenbestrahlung, wie Übelkeit, Erbrechen, Schwindelgefühl, Mattigkeit, Appetitlosigkeit und besonders die (auch von mir beobachteten) Temperatursteigerungen als Symptome einer Art Autointoxikation angesehen, wenngleich ein Teil dieser Erscheinungen auf Rechnung der reichen Ozonentwicklung (be-

sonders an der positiven Leitungsschnur) im Röntgenzimmer zu setzen ist. — Veränderungen des Blutdruckes sowie vasomotorische Störungen können nach eingangs Gesagtem zur Deutung der Eiweißverminderung nicht herangezogen werden — oder spielen zumindest eine untergeordnete Rolle.

Es sei noch erwähnt, daß über die Veränderungen des Serumeiweißgehaltes unter dem Einfluß von Radiumstrahlen an anderer Stelle später berichtet werden wird.

Fassen wir die Ergebnisse der Untersuchungen bei Röntgenbestrahlung kurz zusammen, so läßt sich für die größte Mehrzahl der Fälle eine nicht unwesentliche Verminderung der Eiweißkonzentration feststellen, die allem Anscheine nach eine um so größere ist, je ausgedehnter das von den Röntgenstrahlen getroffene Gebiet ist. Für ihre Erklärung können wir den als Folge der Bestrahlung auftretenden Zerfall von Organbestandteilen und deren Resorption verantwortlich machen.

Im Verein mit Dr. de Crinis (16) unternommene serologische Untersuchungen bei Carcinomatösen sowie solche von mir (15) bei Schwangeren ergaben mir die Möglichkeit, gleichzeitig in den untersuchten Fällen den Eiweißgehalt im Serum zu bestimmen. — Sein Verhalten sei im folgenden geschildert.

Serumeiweißwerte Schwangerer.

Es kamen 40 gesunde Schwangere in den letzten zwei Monaten ihrer Gravidität zur Untersuchung. Das Ergebnis zeigt uns

Tabelle 3.

Vergleicht man hier die bei gesunden Schwangeren gefundenen Eiweißwerte mit jenen nicht gravidier erwachsener Individuen, so läßt sich in der Mehrzahl der Fälle ein Abweichen von der Norm feststellen. Und zwar bewegt sich der Eiweißgehalt in 15 von diesen 40 Seren unter der früher als physiologisch angegebenen Grenze (7—9%), indem er zwischen 5,24 und 7% schwankt; 23 Seren weisen Eiweißwerte zwischen 7 und 8% auf, erreichen also nicht oder gerade den Mittel-

durchschnittswert, während nur 2 Seren Werte über 8% ergaben.

Demnach müssen wir für die Gravidität eine mehr oder minder ausgeprägte Verdünnung des Blutserums annehmen. Dieses Ergebnis stimmt mit jenem der französischen Forscher (Andral und Gavarett [17], Bequerel, Rodier, Delafont und Reignauld [18]), deren Untersuchungen eine Blutverdünnung (Hydrämie) in der Schwangerschaft ergaben, überein. — Diesen Befunden stehen eigentlich nur die von Gscheidler und Spiegelberg (18) entgegen, welche die Vermehrung des Wassergehaltes im Blute gravider höchst unbedeutend erscheinen lassen. — Da die Frage des Wasserhaushaltes (Ödemfrage) in der Schwangerschaft an und für sich noch unbefriedigend gelöst ist und, wie früher bereits erwähnt wurde, verschiedene Untersuchungsmethoden leicht auch verschiedene Resultate zeitigen können, scheint mir der eben erwähnte Einwand nicht schwer ins Gewicht zu fallen, um so mehr als Zangemeister (19) sowie de Crinis (5) in neueren Untersuchungen den Eiweißgehalt des Serums in der Gravidität nicht unbeträchtlich niedriger gefunden haben als bei den normalen Seren.

Aus den Untersuchungen Zangemeisters ist weiter zu ersehen, daß die Zusammensetzung des Blutes im Wochenbett zur Norm zurückkehrt.

Außer den jetzt berichteten Veränderungen in der Gravidität scheinen mir noch die Ergebnisse der Untersuchungen von Franz (23) und Jarisch (24) von Bedeutung, die eine nicht unwesentliche Erhöhung der antitryptischen Hemmkraft des Serums Schwangerer fanden, doch lassen die heutigen geteilten Ansichten über das Wesen der antitryptischen Serumwirkung eine Schlußfolgerung darüber nicht zu, ob diese Erhöhung des Titers mit den Veränderungen des Eiweißgehaltes in irgendwelchen Beziehungen steht. Es wird nämlich einerseits die Erhöhung des antitryptischen Titers auf Serumlipide, andererseits auf Antikörper, und zwar auf intrazelluläre Fermente, sowie auf die kolloiden Eiweißkörper oder auf die Anwesenheit von Eiweißspaltprodukten zurückgeführt.

Die Tatsache einer Serumeiweißverminderung in der Gravidität allein kann nicht befriedigen und es wirft sich daher von selbst die Frage auf, wieso es zu dieser Blutverdünnung kommt.

Es wäre zunächst daran zu denken, daß Veränderungen im Kochsalzhaushalt während der Schwangerschaft die Ursache hierfür abgeben. Nun zeigen aber die Befunde Fütths (20), daß die Chloride in der Schwangerschaft nur geringen Änderungen unterworfen sind, zumindest eine Gesetzmäßigkeit vermissen lassen. Weiter wurde bereits erwähnt, daß der Gehalt an kristalloiden Stoffen für den eigentlichen Konzentrationsgrad des Serums, d. h. ob wir es mit einem wasserarmen oder wasserreichen Serum zu tun haben, unmaßgebend ist, vielmehr durch seinen Gehalt an kolloidalen Stoffen bestimmt wird. Wir können also Veränderungen im Kochsalzgehalt des Serums Schwangerer nicht gut zur Erklärung der Änderung des Eiweißprozentgehaltes verwerten.

Hingegen scheint mir für die Verminderung des Eiweißprozentgehaltes in der Gravidität, insbesondere für jene Fälle von Schwangeren, die keine Ödeme aufweisen, eine Vermehrung des Blutvolumens in Betracht zu kommen. Eigene und nahezu abgeschlossene Untersuchungen über das Verhalten des Blutvolumens in der Gravidität lassen einen Zusammenhang zwischen der Abnahme der Eiweißkonzentration im Serum und der Zunahme der absoluten und relativen Blutmenge in der zweiten Hälfte der Gravidität wahrscheinlich erscheinen. Ich beschränke mich heute jedoch auf den Hinweis der Möglichkeit einer Erklärung für das Zustandekommen der Verminderung des Eiweißprozentgehaltes in der Gravidität durch die Vermehrung des Blutvolumens. Bei der Besprechung meiner Ergebnisse obengenannter Untersuchungen, die anderorts Veröffentlichung finden sollen, werde ich auf die Frage des Zustandekommens der Abnahme der Eiweißkonzentration im Schwangeren-Serum noch zurückkommen.

In Fällen von Graviden, welche Ödeme aufweisen (ohne daß Funktionsstörungen der Niere dabei bestehen), läßt sich noch ein anderer Umstand, den auch Zangemeister (21) be-

tont, in Rechnung ziehen. Als primäre Ursache der Schwangeren-Ödeme müssen wir heute, den Ausführungen Zangemeisters entsprechend, eine abnorme Durchlässigkeit der Kapillarwände annehmen, die wieder ihre Ursache in einer Schädigung der Kapillarendothelien hat. Die Folge dieser erhöhten Durchlässigkeit der Kapillaren, für die wir allerdings noch keine anatomischen Grundlagen besitzen, ist ein vermehrter Austritt von eiweißhaltiger Flüssigkeit aus dem Blut in das Gewebe. Den Ersatz der an das Gewebe abgegebenen Flüssigkeit haben wir uns (nach Zangemeister [20]) nur so vorzustellen, daß der Organismus die Nierensekretion reflektorisch einschränkt, um Alterationen der Blutmenge und Beschaffenheit schnellstens auszugleichen. Da jedoch durch die Harnwasserverhaltung, die dem Ersatz des Flüssigkeitsverlustes an das Gewebe dient, nur eiweißfreie Flüssigkeit retiniert wird, muß die Eiweißkonzentration im Serum abnehmen.

Wir sehen also, daß die Annahme einer Kapillarfunktionsstörung für das Zustandekommen der Ödeme in der Gravidität auch die Verminderung der Eiweißkonzentration im Serum zur Zeit der Schwangerschaft in jenen Fällen von Graviden herangezogen werden kann, in welchen wir Ödeme nachweisen können.

Ich möchte nun nur noch darauf hinweisen, daß bei der Eklampsie der Serumeiweißprozentgehalt im Mittel dieselben Werte zeigt, wie bei gesunden Schwangeren, was aus Untersuchungen Zangemeisters (22) und anderer Autoren hervorgeht. Es geben uns also die Veränderungen der Eiweißkonzentration im Serum Schwangerer keinen Anhaltspunkt und keine Möglichkeit, die Diagnose eines präeklampsischen Stadiums aus dem Serum zu ermitteln oder diese zu stützen. Bemerket sei noch, daß das Verhalten des Serumeiweißgehaltes bei der Eklampsie gegen die älteste Ansicht ihrer Entstehung — der Annahme einer urämischen Intoxikation — spricht, da genaue Untersuchungen von Reiss (1) ergaben, daß bei refraktometrischer Untersuchung des Blutserums bei Urämie der Brechungskoeffizient in die Höhe geht, welche Erhöhung

weniger auf eine Vermehrung des Eiweißgehaltes, als auf eine solche der übrigen im Blute, besonders bei urämischen Zuständen aufgestapelten Substanzen beruht, so daß für die vergleichende refraktometrische Untersuchung des Serums bei Urämie besondere Forderungen zu gelten haben.

Zum Schlusse berichte ich vom

Serumeiweißgehalt bei Tumorträgern und chronischen Kachexien.

Zur Untersuchung kamen 55 einwandfrei sichergestellte Karzinome und 2 sichere Sarkomfälle mit verschiedener Lokalisation der Tumoren, und zwar der Haut, der Schleimhäute der Mundhöhle, des Kehlkopfes, des Verdauungstraktes (Zunge, Speiseröhre, Magen, Darm, Gallenwege, Mastdarm), sowie des Genitalapparates (uterus, ovarien, vulva, prostata), sowie der Brustdrüsen und der Thyreoidea. Die folgende Tabelle bringt die Zusammenstellung der Eiweißwerte dieser 57 Seren.

Tabelle 4.

Der Eiweißgehalt dieser 57 Ca- bzw. Sa-Seren schwankt zwischen 4,44% und 8,48%. Von diesen zeigen jedoch nur 20 einen Eiweißgehalt von über 7% und von diesen wiederum nur 4 einen solchen von 8%, während die übrigen 37 Seren Werte unter 7% ergaben, so daß beim Vergleich des Eiweißprozentgehaltes dieser Tumorträger mit jenem gesunder erwachsener Individuen (unter Voraussetzung der gleichen physiologischen Bedingungen) die weitaus größte Zahl abnorme Werte zeigten.

Es läßt sich somit feststellen, daß der Eiweißprozentgehalt der Seren bei Ca- bzw. Sa-Trägern von der Norm meistens im Sinne einer Verminderung abweicht.

Obige Befunde stimmen mit jenen von Tuffier und Mauté (25) überein, welche bei Karzinomträgern eine Verminderung des Serumeiweißgehaltes fanden. — Die Ursache dieses Sinkens der Eiweißkonzentration läßt sich nicht direkt ermitteln. Sie ist wohl als Folge einer Abnahme der absoluten Menge des

transportablen Eiweißes aufzufassen, welche Annahme wiederum durch die starke Beeinträchtigung der Gewebernahrung gegeben erscheint, wie sie eben chronischen Erkrankungen eigen ist.

Zu berücksichtigen wären ferner, wie mir scheint, die häufigen und langdauernden Blutungen bei Karzinomen, da Blutverluste, wie schon früher erwähnt wurde, den Eiweißgehalt beeinflussen.

Doch zeigen auch sicher nicht blutende Karzinome — wie dies aus einer Reihe von Fällen hervorgeht (s. Anmerkung in Tabelle 4 bei Fall 10, 15, 22, 28, 39, 51, 54), abnorm tiefe Eiweißwerte. Es ist also anzunehmen, daß Störungen in den Zellfunktionen, häufig gekennzeichnet durch die chronische Kachexie, gleichgültig ob diese klinisch mehr oder minder deutlich ausgesprochen ist, allein schon im Verhalten der Serumkonzentration ihren Ausdruck finden können. Den Einfluß des Karzinoms auf den Eiweißgehalt zeigt uns deutlich der Fall 15, aus welchem zu ersehen ist, daß nach der Entfernung des beeinflussenden Tumors der Eiweißgehalt innerhalb eines Zeitraumes von 3 Monaten um fast 1% gestiegen war und einen Wert erreicht hatte, der den normalen Grenzen entsprach.

Eiweißbestimmungen im Blutserum bei anderen mit Kachexie einhergehenden Erkrankungen weisen ähnliche Resultate auf. So hat Reiß (1) bei perniziöser Anämie, bei schwerer Lungentuberkulose (Reiß [1]) und de Crinis (5) ähnliche Verhältnisse der Eiweißkonzentration dargelegt. — Eigene Untersuchungen, wie sie Tabelle 5 vorführt, konnten in 5 nicht durch Karzinom bedingten Kachexiefällen, eine Verminderung des Eiweißgehaltes feststellen; es handelte sich in diesen Fällen um schwere Ernährungsstörungen, deren Ursachen in Tabelle 5 als klinische Diagnose angegeben sind. Schöneich (26) wies im Tierexperiment am Kaninchen bei schweren Ernährungsstörungen Veränderungen des Serum-eiweißgehaltes nach; dabei konnte er anfänglich eine Erhöhung des Eiweißwertes feststellen, die durch den Wasserverlust oder Mangel bedingt war, und der später ein Sinken infolge Zerfalls von Organeiweiß folgte.

Da sämtliche hier mitgeteilten 5 Fälle im späteren Stadium der Erkrankung zur Untersuchung kamen, sind die niedrigen Eiweißwerte erklärlich.

Die Serumeiweißbestimmung bei Tumorträgern wurde von Tuffier und Maute (25) zu prognostischen Schlüssen verwendet. Auch bei den vorliegenden Untersuchungen wurde die praktische Verwertbarkeit ins Auge gefaßt und deshalb, soweit als es sich klinisch feststellen ließ, die Operationsmöglichkeit ersichtlich gemacht. (Man vgl. die Rubrik Eiweißgehalt und Anmerkung in Tabelle 5.) Da jedoch durchaus nicht alle inoperablen Karzinome mit bedeutender Verminderung des Serumeiweißgehaltes einhergehen und eine Reihe solcher Tumorträger Eiweißwerte aufweisen, die den Durchschnittswerten entsprechen — scheint mir die Bestimmung des Serumeiweißgehaltes als Diagnostikum bei Tumorträgern für das praktische Ergebnis unbedeutend.

Überblicken wir nochmals die Ergebnisse der Untersuchungen bei Tumorträgern und Kachektischen, so läßt sich zusammenfassend feststellen, daß der Eiweißgehalt in der größten Mehrzahl der Fälle von der Norm darin abweichend, daß seine Werte sich unter der als physiologisch angegebenen Grenze oder an deren Grenze bewegen.

Zusammenfassung.

1. Der Eiweißgehalt des Serums vermindert sich unter dem Einflusse der Narkose. Für diese Abnahme der Eiweißkonzentration wurde eine Erklärung in der Änderung der Vasomotorenfunktion und der Blutverteilung im Organismus gesucht.

2. Weiter konnte ein Sinken des Serumeiweißgehaltes auch bei Einwirkung von Röntgenstrahlen auf den menschlichen Organismus beobachtet werden, als dessen Ursache der Entstehung konnten die durch die Bestrahlung bedingten Änderungen der Lebenserscheinungen und Lebensfunktionen der betroffenen Zellkomplexe herangezogen werden.

3. Konnte die bereits festgestellte Verminderung des Serumeiweißgehaltes bei gesunden Schwangeren durch eine weitere Versuchsreihe bestätigt und gestützt und für ihr Zustandekommen die Zunahme des Blutvolumens zur Zeit der Gravidität in Betracht gezogen werden.

4. Die Resultate bisheriger Untersuchungen über das Verhalten des Serumeiweißgehaltes von Tumorträgern und bei chronischen Kachexien fanden durch die hier berichteten Ergebnisse Bestätigung und Erweiterung.

Zum Schlusse komme ich einer angenehmen Pflicht nach, Herrn Professor Dr. Fritz Hartmann, Vorstand der Universitäts-Nervenlinik in Graz, für die Förderung der Arbeit in seinem biochemischen Institute, Herrn Professor Dr. Fritz Pregl, Vorstand des medizinisch-chemischen Institutes der Universität in Graz, für die freundlichen Ratschläge auf das wärmste zu danken.

Anhang (Tabellen).

Tabelle 1.

Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Eiweißgehalt vor der Narkose in %	Eiweißgehalt in der Narkose in %	Differenz der Eiweißwerte in %	Zeit der Blut- entnahme in der Narkose, gerechn. vom Nark.-Beginn Min.	Narkose- mittel	Ver- brauch in g	Anmerkung
1	H. J. 45 J. m.	8,00	7,75	0,25	10	Billrothmisch. = B. M.	15	0,01 mo subcutan $\frac{1}{2}$ Std. v. d. Narkose
2	G. M. 54 J. m.	8,58	8,34	0,24	25	B. M.	40	0,01 mo subcutan $\frac{1}{2}$ Std. v. d. Narkose
3	B. M. 12 J. w.	8,96	8,32	0,64	20	Äther	20	
4	P. F. 58 J. m.	8,58	8,37	0,21	20	B. M.	30	0,015 mo $\frac{1}{2}$ Std. v. d. Narkose
5	K. M. 10 J. w.	10,70	10,15	0,55	10	Äther	20	
6	H. J. 20 J. m.	8,47	7,98	0,49	20	B. M.	20	0,02 mo $\frac{1}{2}$ Std. v. d. Narkose
7	W. A. 23 J. w.	9,22	8,96	0,26	20	Äther B. M.	80 20	
8	W. A. 51 J. w.	6,74	6,03	0,71	12	B. M.	30	0,01 mo $\frac{1}{2}$ Std. v. d. Narkose

9	H. M. 24 J. w.	9,88	8,82	1,05	8	B. M.	25	0,01 mo $\frac{1}{4}$ Std. v. d. Narkose
10	P. Th. 50 J. w.	8,79	7,86	0,93	10	B. M.	20	0,01 mo $\frac{1}{4}$ Std. v. d. Narkose
11	Th. F. 35 J. w.	8,98	8,36	0,62	12	B. M.	20	
12	S. M. 42 J. w.	9,88	9,43	0,45	10	B. M.	18	
13	N. Ch. 45 J. w.	7,78	7,27	0,51	10	B. M.	20	
14	M. Th. 35 J. w.	8,09	7,84	0,25	10	B. M.	15	
15	H. Th. 39 J. w.	8,40	8,08	0,51	12	B. M.	30	0,01 mo $\frac{1}{4}$ Std. v. d. Narkose
16	J. A. 42 J. w.	8,42	8,17	0,25	10	B. M.	20	
17	R. P. 29 J. w.	8,23	8,04	0,19	10	B. M.	12	
18	B. L. 23 J. m.	9,08	8,68	0,40	15	Äther	30	0,01 mo $\frac{1}{4}$ Std. v. d. Narkose
19	C. M. 18 J. m.	8,52	8,28	0,24	12	Äther	20	
20	L. St. 14 J. w.	8,00	7,49	0,51	20	Äther	22	

Tabelle 2.

Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Eiweiß- gehalt vor der Bestrah- lung in %	Eiweiß- gehalt nach der Bestrah- lung in %	Differenz der Eiweiß- werte in %	Zeitliche Differenz der Blutent- nahmen Min.	Anzahl der bestrah- ten Felder	Gesamt- dauer der Bestrah- lung	Dosis, Röhrenhärte, Milliampere, Filter	Wie oft wurde vorher bestrahlt	Anmer- kung
1	M. J. 53 J. w.	8,65	8,40	0,25	45	2	10	8 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	3 mal	
2	K. M. 45 J. w.	8,12	8,04	0,08	15	1	10	8 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	3 "	Kleines Feld
3	Sch. A. 42 J. w.	7,47	7,33	0,14	45	2	16	12 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	4 "	
4	F. W. 16 J. m.	9,54	8,70	0,84	60	2	19	15 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	7 "	
5	Sch. A. 20 J. m.	9,24	9,19	0,05	30	1	10	8 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	8 "	Kleines Feld
6	M. A. 53 J. w.	7,78	7,63	0,15	45	2	16	12 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	2 "	
7	S. Gr. 50 J. m.	8,20	7,95	0,25	60	1	10	8 H 12 W 2 Milliampere allum. 3 mm	3 "	

8	H. A. 20 J. w.	8,82	7,96	0,86	60	2	20	12 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	3 mal
9	I. M. 63 J.	9,45	9,16	0,29	60	2	20	14 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	4 "
10	R. P. 18 J. w.	8,34	8,20	0,14	30	1	12	10 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	4 "
11	Qu. L. 32 J. w.	7,65	7,41	0,24	60	1	11	8 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	6 "
12	M. Al. 56 J. m.	8,70	8,32	0,38	60	2	18	16 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	4 "
13	K. W. 58 J. w.	8,08	7,62	0,46	60	2	11	16 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	3 "
14	A. A. 22 J. w.	9,12	8,47	0,65	60	2	16	12 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	
15	Th. R. 53 J. w.	7,62	7,42	0,20	45	2	18	15 H 12 W 2 Milliampere altum. 3 mm	5 "

Tabelle 3.

Name	Berechnungs- index	Eiweiß- gehalt %	Name	Berechnungs- index	Eiweiß- gehalt %
H. M.	1,34787	6,91	H. M.	1,34755	7,31
G. M.	1,34586	5,24	B. M.	1,34856	7,31
R. K.	1,34875	7,42	K. M.	1,34778	6,86
M. M.	1,34986	7,78	Fr. Th.	1,34914	7,65
T. M.	1,34840	7,22	G. A.	1,34836	7,20
W. W.	1,34875	7,42	W. H.	1,34880	7,45
Kr. A.	1,34770	6,72	Kr. K.	1,34810	7,05
M.	1,34940	7,80	S. M.	1,34155	7,89
K. M.	1,34832	7,12	H. Th.	1,34864	7,36
Z. A.	1,34767	6,80	K. M.	1,34980	8,04
S. A.	1,34614	5,91	S. M.	1,34989	8,19
K. C.	1,34798	6,98	K. A.	1,34972	7,99
M. M.	1,34907	7,61	R. M.	1,34785	6,91
Z. Fr.	1,34650	6,12	J. Th.	1,34836	7,20
K. R.	1,34772	6,83	S. M.	1,34758	6,95
B. M.	1,34928	7,73	Z. K.	1,34780	6,87
Fr. L.	1,34596	5,81	Pr. J.	1,34790	6,93
M. S.	1,34822	7,11	K. J.	1,34895	7,54
Sch. A.	1,34830	7,12	F. M.	1,34836	7,20
Bl. M.	1,34891	7,51	F. Th.	1,34629	6,00

Tabelle 4.

Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Sitz d. Tumors Klin. Diagnose	Bre- chungs- index	Ei- weiß- gehalt %	Anmerkung
1	Kr. M. 81 J. w.	ca. recti et vagin.	1,34453	4,97	inoperabel
2	J. M. 44 J. w.	„ peritonei	1,34481	5,14	schwere Kachexie
3	St. B. 69 J. w.	„ recti	1,34361	4,44	inoperabel
4	K. A. 59 J. m.	„ ventricul.	1,34465	5,03	schwere Kachexie
5	M. A. 36 J. w.	„ uteri	1,34579	5,70	inoperabel
6	S. A. 41 J. w.	„ recti	1,34569	5,66	inoperabel
7	Tr. J. 55 J. m.	„ ventricul.	1,34618	5,93	schwere Kachexie
8	Sch. M. 70 J. m.	„ oesophog.	1,34753	6,71	inoperabel mäßige Kachexie
9	Sch. M. 62 J. w.	„ uteri	1,34751	6,70	inoperabel
10	Sch. P. 59 J. m.	„ laryngis	1,3480	6,99	mäßige Kachexie nicht blutend
11	F. M. 45 J. w.	„ recti	1,34743	6,66	ziemliche Kachexie
12	St. H. 62 J. m.	„ oesophog.	1,34777	6,85	
13	Gr. J. 47 J. m.	„ recti	1,34691	6,36	geringe Kachexie
14	W. F. 65 J. m.	„ oesophog.	1,34753	6,92	mäßige Kachexie
15	E. J. 30 J. m.	„ linguae	1,34781	6,88	nicht blutend keine Kachexie
15a	E. J. 30 J. m.	„ linguae	1,34912	7,64	nach 3 Monaten kein Rezidiv
16	Sch. Th. 65 J. w.	„ recti	1,34657	6,16	inoperabel
17	Pl. J. 58 J. m.	„ linguae	1,34660	6,68	mäßige Kachexie nicht blutend
18	O. J. 71 J. m.	„ recti	1,34767	6,80	inoperabel
19	O. G. 47 J. m.	„ oesophog.	1,34758	6,74	ziemliche Kachexie inoperabel
20	P. L. 58 J. w.	„ uteri	1,34615	6,38	inoperabel
21	Sch. K. 56 J. w.	„ ventricul.	1,34652	6,13	ziemliche Kachexie
22	Kl. M. 69 J. w.	„ mammae	1,34786	6,97	nicht blutend inoperabel
23	R. A. 41. J. w.	„ uteri	1,34735	6,61	inoperabel
24	T. M. 50 J. w.	„ uteri	1,34900	6,99	inoperabel
25	N. A. 72 J. w.	„ duct. choledochi et hepat.	1,34683	6,31	inoperabel
26	W. J. 52 J. w.	„ ventricul.	1,34665	6,20	inoperabel
27	P. J. 52 J. m.	„ oesophog.	1,34438	6,71	mit Drüsenmetastasen

Tabelle 4 (Fortsetzung).

Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Sitz d. Tumors Klin. Diagnose	Bre- chungs- index	Ei- weiß- gehalt %	Anmerkung
28	R. Th. 70 J. w.	ca. mammae	1,34632	6,02	nicht blutend inoperabel
29	H. M. 59 J. w.	„ uteri	1,34754	6,72	inoperabel
30	N. A. 57 J. m.	„ autrihighmor	1,34682	6,30	mäßige Kachexie
31	M. Fr. 56 J. m.	„ palat. dur. et nasi	1,34971	7,99	keine Kachexie
32	T. M. 28 J. w.	„ recti	1,34914	7,65	inoperabel
33	B. J. 46 J. m.	„ linguae	1,34825	7,12	
34	W. R. 53 J. m.	„ recti	1,35056	8,48	operabel
35	J. Fr. 47 J. m	Struma malign.	1,34855	7,3	inoperabel
36	K. R. 64 J. w.	Epitheliom der Lippe	1,34848	7,44	operabel
37	A. M. 80 J. w.	Epitheliom der Wangenschleimh.	1,34815	7,07	operabel
38	Str. M. 37 J.	ca. uteri	1,34882	7,47	inoperabel
39	H. A. 68 J. m.	„ prostata	1,34657	6,53	nicht blutend
40	K. M. 50 J. w.	„ vulvae	1,34986	8,07	
41	E. Chr. 19 J. w.	„ ovarii	1,34908	7,63	inoperabel
42	G. A. 61 J. w.	„ linguae	1,34923	7,70	Rezidiv
43	P. A. 72 J. w.	melano ca. der Wangenschleimh.	1,34984	8,06	operabel
44	Z. E. 73 J. w.	ca. uteri	1,34878	7,44	mäßige Kachexie
45	Pl. J. 58 J. m.	„ linguae	1,34946	7,83	
46	Sch. Chr. 56 J. w.	„ mammae	1,34906	7,41	operabel
47	G. M. 61 J. w.	„ linguae	1,35031	8,33	operabel
48	Pr. K. 57 J. w.	„ recti	1,34923	7,50	
49	St. S. 52 J. m.	„ ventricul.	1,34864	7,36	
50	M. J. 71 J. m.	„ coli	1,34668	6,21	ziemliche Kachexie
51	T. M. 40 J. w.	„ mammae	1,34761	6,76	nicht blutend
52	H. A. 52 J. w.	„ ventricul.	1,34726	6,56	
53	H. A. 45 J. w.	„ ventricul.	1,34869	7,36	
54	K. B. 57 J. m.	„ coli	1,34757	6,62	nicht blutend
55	G. J. 56 J. m.	„ coeci	1,34725	6,55	
56	F. J. 35 J. w.	sarcom d. Ober- kiefers	1,34882	7,46	
57	K. R. 35 J. w.	sarcom pharyng.	1,34687	6,33	inoperabel

Tabelle 5.

Kachexie verschiedener, nicht karzinomatöser Ursache.

Nr.	Name, Alter, Geschlecht	Klinische Diagnose	Brechungsindex	Eiweißgehalt %	Anmerkung
1	H. A. 48 J. m.	ulcus duodeni	1,34798	6,98	
2	B. M. 55 J. w.	gastritis anacida	1,34934	7,87	
3	O. M. 40 J. w.	ulcus ventriculi chron.	1,34525	5,39	keine Blutung
4	P. M. 39 J. w.	ulcus ventriculi	1,34856	7,31	keine Blutung
5	W. M. 55 J. w.	cardia stenose	1,34610	5,88	
6	K. M. 45 J. w.	ulcus ventriculi	1,34791	6,94	keine Blutung

Literaturverzeichnis.

- (1) Reiß E., Ergebnisse der inneren Medizin und Kinderheilkunde Bd. 10, S. 531 (1913).
- (2) de Crinis M., Eine neue Methode zur Bestimmung des Blutvolumens am lebenden Menschen, Zeitschr. f. physiol. Chemie 1917.
- (3) Böhme A., Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1911, 103.
- (4) Schwenker, Inaug.-Diss. Kiel 1911.
- (5) de Crinis M., Über die Änderungen des Serumeiweißgehaltes unter normalen und pathologischen Verhältnissen, Monatsschr. f. Psychiat. und Neurol. Bd. 42, H. 2 (1917).
- (6) Böhme A., l. c. 3.
- (7) Benczur, Zeitschr. f. kl. Med. Bd. 67, S. 164 (1909).
- (8) Strauß-Chajes, Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 52, H. 5 und 6 (1904).
- (9) Koranyi und Bence, Arch. f. d. ges. Physiol. 1905, 110.
- (10) Nürnberger, Deutsch. med. Wochenschr. 1915, Nr. 24 und 25.
- (11) M. Milton Portis, Ref. Zentralbl. f. Gynäkol. 1916, Nr. 18.
- (12) Kraus Paul, Ref. Zentralbl. f. Gynäkol. 1914.
- (13) Wermel, Über die Eigenschaft des Blutes resp. Serums nach Einwirkung von Röntgenstrahlen, Münch. med. Wochenschr. 1914, Nr. 6.
- (14) Castaigne et Shiray, Effects produit sur le sang par le passage d'albumines hétérogènes dans la circulation, Compt. rend. Soc. biol. à Paris 1906.
- (15) Mahnert A., Über die Dysfunktion einiger endocriner Drüsen in der Schwangerschaft, Arch. f. Gynäkol. 1918.
- (16) de Crinis M. und Mahnert A., Über den serologischen Carcinomnachweis, Fermentforschung Bd. II, H. 2, S. 103 (1918).
- (17) Andral, Gavarett, Thèse de Paris 1907.

- (18) Bequerel, Delafont, Rodiér, Reignould, Spiegelberg und Gacheidler, zitiert nach Zangemeister, Zeitschr. f. Geb. u. Gynäkol. Bd. 49, S. 92.
 - (19) Zangemeister, Zeitschr. f. Gynäkol. Bd. 49.
 - (20) Futh, Zeitschr. f. Geb. u. Gynäkol. Bd. 51.
 - (21) Zangemeister, Münch. med. Wochenschr. 1918, Nr. 38.
 - (22) Zangemeister, Zeitschr. f. Geb. u. Gynäkol. Bd. 50, S. 385.
 - (23) Franz R., Arch. f. Gynäkol. Bd. 102.
 - (24) Franz und Jarisch, Wien. klin. Wochenschr. Bd. 192, Nr. 39.
 - (25) Tauffier et Mauté, Indice de réfraction du sérum sanguin dans les affections chirurgicales, Tribune med. 1905.
 - (26) Schöneich, Experimentelle Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutsrum unter verschiedenen Lebensbedingungen, Zeitschr. f. experim. Pathol. u. Therap. Bd. 2, S. 419 (1906).
-