

Aus der Universitätsklinik für orthopädische Chirurgie Frankfurt a./M. (Direktor: Prof. Dr. Karl Ludloff.)

## **Das Blutbild bei chirurgischer Tuberkulose.**

Von Dr. med. G. Riedel.

Bei den verschiedensten Krankheitsformen ist man stets geneigt gewesen, der Zusammensetzung des Blutes seine besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Vielfach sichern die ergebenden Befunde überhaupt erst die Diagnose. Auch die Tuberkulose ist nach dieser Richtung hin oft näher betrachtet worden. Die Versuche, aus diesen Ergebnissen ein bestimmtes charakteristisches Blutbild herauschälen zu wollen, sind bisher gescheitert. Größtenteils sind die Untersuchungen an Lungentuberkulose und auch an Lymphdrüsentuberkulose Erkrankten vorgenommen, während der sogenannten chirurgischen Tuberkulose, speziell der Knochen- und Gelenktuberkulose, nicht das gleiche Interesse entgegengebracht wurde. Ich habe es daher für notwendig befunden, in Fällen von Knochen- und Gelenktuberkulose die Zusammensetzung des Blutes näher zu studieren.

Wegen des außerordentlich anämischen Aussehens ist man in früheren Zeiten zu der Annahme gelangt, daß auch in der Blutzusammensetzung, besonders was das „rote Blutbild“ angeht, dementsprechende Veränderungen sich bemerkbar machen. Diese Annahme wurde nicht in dem Maße bestätigt. Bei der Tuberkulose, speziell der Lungentuberkulose, fand sich gewöhnlich eine mäßige Abnahme der Zahl der roten Blutkörperchen und eine Verminderung des Hämoglobingehalts. Was die Leukocyten anbelangt, so ergaben frühere Untersuchungen bei fiebernden Patienten eine einfache Leukocytose, sonst im allgemeinen normale Leukocytenwerte.

Mehr auf die qualitative Veränderung des weißen Blutbilds stützte sich Arneeth, indem er einen ganz neuen Gesichtspunkt einführte. Beim Studium des weißen Blutbilds glaubt er in der sogenannten Verschiebung des neutrophilen Blutbilds nach links einen Anhaltspunkt für den Grad der Tuberkulose zu sehen. Auf diese Arneethsche Lehre, die von verschiedener Seite angefochten wird, will ich hier nicht näher eingehen.

Nach Naegeli kann bei der Tuberkulose eine mäßige Übergangsformenvermehrung neben einer Lymphocytose bestehen. Auch Decastello hat bei der Tuberkulose eine Lymphocytose gefunden. In ausgedehnteren Untersuchungen kommt Steffen zu dem Resultat, daß bei den leichten Formen von Lungentuberkulose die Zahl der Lymphocyten vermehrt, bei den schweren vermindert ist.

Andere Autoren messen dem jeweiligen Befund der weißen Zellarten eine besondere prognostische Bedeutung bei. Nach Lenz-Meyer tritt in akuten Fällen von Tuberkulose eine einseitige Vermehrung der Lymphocyten auf, insofern der Krankheitsprozeß leichter Natur ist. Andererseits hat Besançon gefunden, daß die Abnahme der Neutrophilen nach früherer Leukocytose und die Zunahme der Eosinophilen auf Besserung der tuberkulösen Erkrankung hinweist. Schulz stellte bei Tuberkulose in vorgeschrittenem Stadium eine Verminderung der Lymphocyten fest. Was das Verhalten der Eosinophilen betrifft, so ergaben die Untersuchungen von Zappert ebenfalls, daß in den vorgeschrittenen Stadien der Tuberkulose eine merkliche Abnahme auch dieser Zellart besteht.

Stärkere entzündliche Vorgänge führen nach Ziegler zu neutrophilen Leukocytosen, bei chronischem Verlauf zu relativer Vermehrung der großen Mononukleären. Zusammenfassend kommt er zu dem Urteil, daß sich charakteristische Leukocytenkurven für initiale und weiter fortgeschrittene tuberkulöse Prozesse, insbesondere der Lunge, im allgemeinen nicht aufstellen lassen; nach ihm sind ebenso prognostische Schlußfolgerungen nicht sicher möglich.

Neuerdings haben Blumenfeldt und Weill das Blutbild bei der Lungentuberkulose wiederum studiert. Nach den Untersuchungen von Blumenfeldt zeigten die neutrophilen Leukocyten und die eosinophilen Zellen bei der Mehrzahl der vorgeschrittenen Tuberkulösen teils eine absolute und relative neutrophile Leukocytose, teils eine absolute und relative Eosinopenie. Anders verhielten sich die Lymphocyten. Die absolute Zahl der Lymphocyten war bei den Nichttuberkulösen und bei den Tuberkulösen, von ihnen jedoch nur die unkomplizierten chronischen Fälle im ersten Stadium, erhöht. Eine relative Lymphocytose konnte er nirgends feststellen. Er hält jedenfalls ein typisches Verhalten des weißen Blutbilds bei der Lungentuberkulose für ausgeschlossen. Weill kommt zu dem Ergebnis, daß sich die Gesamtleukocytenzahl mit zunehmender Schwere der Erkrankung vergrößert. Seine Blutuntersuchungen berechtigen Weill zu dem Schluß, daß ein bestimmtes Leukocytenbild für das Bestehen einer tuberkulösen Erkrankung spricht. Dieses Blutbild ist charakterisiert durch eine relative wie absolute Vermehrung der kleinen und auch der großen Lymphocyten, nebst einer Verminderung der Neutrophilen; dabei kann die Gesamtzahl der Leukocyten normal oder leicht erhöht sein.

Verschiedentlich ist außer bei der Lungentuberkulose auch bei der Lymphdrüsentuberkulose das Blutbild genauer untersucht worden. Die einzelnen Autoren erwähnen dabei die verschiedensten Befunde hinsichtlich der qualitativen Beschaffenheit des weißen Blutbilds. Neuerdings hat Peters bei seinen Untersuchungen über das Blutbild bei Lymphdrüsentuberkulose keine wesentlichen Verschiedenheiten gegenüber dem normalen Befund beobachten können. Die Mononukleären zeigten sich durchweg leicht vermehrt, die Lymphocyten vermindert.

Was nun die chirurgische Tuberkulose, speziell die Knochen- und Gelenktuberkulose anbelangt, so habe ich in der Literatur bei dieser Erkrankungsform keine zusammenfassenden Untersuchungen über die Zusammensetzung des Blutes finden können. Die Untersuchungen von Bardenheuer können nicht herangezogen werden, da sie im Höhenklima vorgenommen wurden. Er beobachtete in Fällen von chirurgischer Tuberkulose eine ausgesprochene Erhöhung der Gesamtzahl der Leukocyten, bei leichter geschlossener Tuberkulose unter 10000 und bei offener Tuberkulose (Peritonitis und Adenopathien) fast typisch 13000; bei den offenen Tuberkulosen außerdem eine Vermehrung der Polynucleären, namentlich auf Kosten der Lymphocyten. In der Ebene sind bisher, worüber sich Rollier schon beklagt, jedenfalls noch keine ausgedehnten Blutuntersuchungen bei der Knochen- und Gelenktuberkulose vorgenommen worden. Ich habe es deshalb für notwendig gefunden, das Blutbild bei dieser tuberkulösen Erkrankungsform einer näheren Prüfung zu unterziehen.

Zur Technik der Blutuntersuchungen bemerke ich, daß ich sie möglichst in den Vormittagsstunden vornahm. Besonders geachtet habe ich auch bei den in etwas später Morgenstunde untersuchten Fällen darauf, daß vorher keine größeren Mahlzeiten genommen wurden, um die sogenannte Verdauungsleukocytose auszuschließen. In den nachmittags untersuchten Fällen habe ich gewöhnlich bis mindestens 4 Stunden nach der Hauptmahlzeit gewartet. Größtenteils habe ich die Untersuchungen ausgeführt, ehe irgendeine Behandlung, sei es Arznei oder Strahlenbehandlung, eingeleitet wurde; allerdings habe ich einige Fälle mit herangezogen, die vorher schon einige Zeit den ultravioletten Strahlen der künstlichen Höhensonne ausgesetzt worden waren. Diese Fälle habe ich unter die Rubrik „un-

reine Fälle“ gesetzt, während die übrigen mit „reine Fälle“ bezeichnet werden. Die Blutentnahme erfolgte mittels des Schnäppers stets im Ohrläppchen. Zur Blutkörperchenzählung benutzte ich die Thoma-Zeißsche Zählkammer, indem ich bei der Leukocytenzählung die Pipette jedesmal voll, bei der Zählung der Erythrocyten nur zur Hälfte aufzog. Die bekannten Vorschriften wurden genau beachtet. Zur Hämoglobinbestimmung diente mir das Hämometer von Sahli. Zur Differenzierung der Leukocyten wurde das Blut mit Deckglaskante auf zwei Objektträger ausgestrichen, die Färbung mit May-Grünwald und Giemsa-Lösung nach Pappenheim durchgeführt; gewöhnlich wurden mehrere 100 Zellen durchgezählt.

Die Blutuntersuchungen machte ich in 55 Fällen von chirurgischer, speziell Knochen- und Gelenk-Tuberkulose, davon waren 44 Fälle vollkommen unbehandelt. Es wurden nur solche Erkrankungsformen herangezogen, die klinisch und röntgenologisch sich mit Sicherheit als Knochen- und Gelenktuberkulose erwiesen. Der besseren Übersicht halber habe ich zwei Tabellen zusammengestellt, Tab. I<sup>1)</sup>, in der die Befunde einzeln eingetragen sind. Neben der Hämoglobinbestimmung und der Blutkörperchenzählung habe ich besonders das weiße Blutbild beachtet. Kurze klinische und röntgenologische Daten sind hinzugefügt. Was das Hämoglobin und die Erythrocyten anbelangt, so wissen wir, daß durch eine kurze Strahlenbehandlung mit ultravioletem Licht keine wesentliche Beeinflussung dieser Blutelemente zu erwarten ist. Ich habe deshalb hier keinen Unterschied in „reine“ und „unreine“ Fälle gemacht.

#### H ä m o g l o b i n.

In allen Fällen ergibt sich ein durchschnittlicher Gehalt von 77 Proz. Hämoglobin. Natürlich variiert die Stärke in jedem einzelnen Falle sehr. Wenn wir klinisch die Schwere des Krankheitsprozesses heranziehen, so müssen wir sagen, daß in diesen Fällen der Hämoglobingehalt entschieden noch niedriger war; besonders stark vermindert war er bei den Formen, wo durch Fistelbildung und sekundäre Infektion der Allgemeinzustand des Individuums stark gelitten hatte. Andererseits gab es in den aus-

---

1) Die Tabellen mußten wegen Raummangels wegb bleiben.

geheilten Fällen, wo noch dazu ein guter Gesundheitszustand des Allgemeinkörpers erreicht war, einen etwas höheren Hämoglobingehalt als den angegebenen durchschnittlichen. Der niedrigste Gehalt des Blutes an Hämoglobin betrug in unseren Fällen 45 Proz., der höchste 103 Proz. Jedenfalls können wir sagen, daß bei der Knochen- und Gelenktuberkulose im allgemeinen der Hämoglobingehalt wohl etwas, wenn auch nicht wesentlich, herabgesetzt ist.

### Erythrocyten.

Wenn wir auch hier den Durchschnittswert berechnen, so ergibt sich als solcher für die Zahl der roten Blutkörperchen 4512270. Die Zahl ist also gegen die Norm herabgesetzt, wenn wir bedenken, daß beim Weibe ja 4,5 Millionen als normal angenommen werden. Im Gegenteil konnten wir, wie es ja auch bei Lungentuberkulösen oft der Fall ist, beobachten, daß meistens eine normale Erythrocytenzahl bei der Knochen- und Gelenktuberkulose gefunden wird, sehr oft sogar ein geringes Mehr an roten Blutkörperchen. Dagegen finden wir bei den chronischen Kranken, deren Allgemeinzustand oft durch langdauernde Eiterungen sehr geschwächt ist, eine beträchtliche Verminderung der Erythrocytenzahl.

### Färbeindex.

Der durchschnittliche Färbeindex, der uns ja den durchschnittlichen Hämoglobingehalt des einzelnen roten Blutkörperchens angibt, beträgt in unseren Fällen 0,86. Es liegt demnach wohl eine geringe Herabsetzung des Färbeindex vor.

### Leukocyten.

Dem weißen Blutbild wurde bei den einzelnen Krankheiten schon immer ein beträchtlicher Wert beigemessen. Um einen Vergleich mit normalen Zahlen zu haben, habe ich die in den verschiedenen Büchern der Hämatologie, besonders in Lenhartz-Meyer, niedergelegten Werte herangezogen und habe mich bei meinen Betrachtungen auf die folgenden Vergleichswerte bezogen: die Gesamtmenge der Leukocyten: 7000 im cbmm Blut; die polymorphkernigen neutrophilen Leukocyten: 70 Proz. = 4900; die Eosinophilen: 2,5 Proz. = 175; die Mast-

zellen: 0,5 Proz. = 35; die Lymphocyten: 23 Proz. = 1610; die großen Mononucleären und Übergangsformen: 4 Proz. = 280 im cbmm Blut.

Zum besseren Überblick dient Tab. II, die das weiße Blutbild mit seinen relativen und absoluten Zahlen beleuchtet. Unterschieden wird zwischen „reine“ und „unreine“ Fälle. Als Veränderung gilt bei der Gesamtmenge von Leukocyten = 7000 eine Differenz von 500 Zellen, bei den Eosinophilen eine Differenz von 1 Proz. = 70 Zellen, bei den Neutrophilen 2 Proz. = 140, bei den großen Mononucleären und Übergangsformen 1 Proz. = 70, bei den Lymphocyten 2 Proz. = 140 und bei den Mastzellen 0,5 Proz. = 35 Zellen.

Wenn wir unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse zunächst die Gesamtzahl der Leukocyten betrachten, so ist zu sagen, daß bei den reinen Fällen eine wesentliche Vermehrung der Leukocytenzahl vorliegt, und zwar in etwa 60 Proz. der Fälle, während nur 25 Proz. eine geringe Verminderung, die anderen 15 Proz. normale Zellen aufweisen. Dagegen waren diese Verhältnisse bei den unreinen Fällen gerade umgekehrt. Das ist auch erklärlich, denn nach den Erfahrungen erreichen wir durch die Bestrahlungen mit Ultraviolettlicht eine Verminderung der Leukocytenzahl.

Bei den eosinophilen Leukocyten waren die relativen Zahlen zur Hälfte vermindert und nur zu 23 Proz. vermehrt; das gleiche Verhältnis bestand etwa auch bei den absoluten Zahlen. Ein besonderer Unterschied zwischen den reinen und unreinen Fällen konnte nicht beobachtet werden.

Die polymorphkernigen neutrophilen Leukocyten ergaben sowohl bei den reinen, wie auch unreinen Fällen eine relative Verminderung bis zu 73 Proz., während die absoluten Zahlen etwa zur Hälfte eine Verminderung aufwiesen.

Die großen Mononucleären und Übergangsformen ließen wechselnde Zahlen erkennen; größtenteils fanden sich ziemlich normale Verhältnisse.

Am einheitlichsten war der Befund bei den Lymphocyten. Bei den reinen Fällen wurden in 75 Proz. eine relative Vermehrung und sogar in 79 Proz. eine absolute Vermehrung gefunden. Bei den unreinen, schon kurze Zeit bestrahlten Fällen,

fanden sich in allen, also 100 Proz., eine relative Vermehrung und in 80 Proz. auch eine absolute Vermehrung der Lymphocyten. Diese letzten Befunde stehen sehr gut in Einklang mit der in der Literatur niedergelegten und ebenfalls von uns bestätigten Erfahrung, daß sich durch das Ultraviolettlicht eine relative und absolute Lymphocytenvermehrung entwickelt.

Die Mastzellen ergaben keine einheitlichen Resultate. Sie waren gewöhnlich vermindert oder wurden überhaupt nicht gefunden.

Wenn wir klinische Beobachtungen mit heranziehen, so kommen wir in den schweren Fällen, wo unter anderm gewöhnlich eine Eiterung im Körper, sei es eine Fistel- oder Abszeßbildung, mit im Spiele war, zu anderen Ergebnissen. Meistens finden wir hier eine Vermehrung der Gesamtzahl der Leukocyten, wenn auch manchmal sich noch normale Zahlen ergeben. Dagegen tritt vielfach überaus typisch hervor, daß bei der Schwere des Falles eine relative und absolute Eosinopenie eingetreten ist. Von Bedeutung ist ebenfalls in diesen Fällen, wo wohl gewöhnlich eine relative Verminderung der Neutrophilen gefunden wird, daß sich oft eine absolute Vermehrung der neutrophilen Leukocyten zu Ungunsten der Lymphocyten entwickelt. Ein besonderes Verhalten der großen Mononucleären und Übergangsformen konnten wir nicht herausfinden.

Dagegen machten wir die Beobachtung, daß uns eine bestehende relative und absolute Lymphocytose, manchmal auch nur eine relative Vermehrung der Lymphocyten, einen abgeheilten oder vor der Ausheilung stehenden tuberkulösen Prozeß anzeigte oder uns eine günstige Prognose des Falles ahnen ließ.

Als prognostisch günstig wird ja heute das Bestehen einer Lymphocytose von sehr vielen Autoren bei der Tuberkulose angesehen. Die Vermehrung der Lymphocyten gilt als eine wesentliche Verbesserung der Kampffaktoren gegen den berückichtigten Tuberkelbazillus.

Auf die ausgedehnte Literatur über die Lymphocytenfrage will ich hier nicht näher eingehen. Jedenfalls ist die Anschauung am weitesten verbreitet, daß eine Lymphocytose als durchaus günstig für den weiteren Verlauf der tuberkulösen Erkrankung angesprochen wird. Diese Annahme ist stark gefestigt worden,

seitdem Untersuchungen von Bartel und Neumann, Bergel, Webb u. a. zu dem Ergebnis geführt haben, daß die Tuberkelbazillen durch Lymphdrüsen bzw. Milzextrakt in ihrer Virulenz sehr herabgesetzt werden. Besonders Bergel hat in mehreren Arbeiten immer auf die Fähigkeit hingewiesen und hält die Lymphocyten für befähigt, die Fetthüllen der Tuberkelbazillen zu zerstören. Diese Fähigkeit hat er auch durch Versuche bestätigen können: kürzlich hat er sogar in Lymphocyten, die er tuberkulösem Eiter entnahm, ein wachsauflösendes Ferment nachgewiesen. Da die Tuberkelbazillen von einer sehr widerstandsfähigen, wachsähnlichen Hülle eingehüllt sind, ist es von großer Wichtigkeit zu wissen, daß den Lymphocyten ein hoher Wert im Kampf gegen den Tuberkelbazillus zugesprochen werden muß, welcher nun von seiner Schutzhülle beraubt, viel eher von den natürlichen Schutzkräften des Körpers vernichtet werden kann. Auf diesen Überlegungen fußt auch das neue Heilmittel, Tebelon, welches Stoeltzner gegen die kindliche Skrophutuberkulose empfiehlt.

Jedenfalls will ich aus meinen Blutuntersuchungen nicht schließen, daß wir direkt von einem typischen Blutbild bei der Knochen- und Gelenktuberkulose sprechen können. Doch können wir wohl mit Recht sagen, daß sich in diesen Fällen sehr oft eine geringe allgemeine Leukocytose mit einer relativen und absoluten Vermehrung der Lymphocyten und einer Verminderung der neutrophilen Leukocyten findet, welches Blutbild Weill als typisch für eine tuberkulöse Erkrankung der Lunge ansieht. Da uns das Blutbild oftmals über die Prognose des betreffenden Falles Auskunft gibt, ist zu fordern, daß in allen Fällen von chirurgischer Tuberkulose das Blutbild bei der klinischen Bewertung mit herangezogen wird.

#### Zusammenfassung.

Bei der chirurgischen, speziell der Knochen- und Gelenktuberkulose findet sich gewöhnlich eine leichte Herabsetzung des Hämoglobingehalts, der Erythrocytenzahl und somit auch des Farbeindex. Die Gesamtzahl der Leukocyten ist gewöhnlich etwas vermehrt. Sehr oft besteht eine relative und absolute Vermehrung der Lymphocyten neben einer Verminderung der neutrophilen



Leukocyten, welches Blutbild eine günstige Prognose des Falles darbietet. Bei schweren Fällen entwickelt sich oft eine absolute neutrophile Leukocytose zu Ungunsten der Lymphocyten und eine relative wie absolute Eosinopenie.

---

### Literaturverzeichnis.

1. Arneith, Zum Verhalten der neutrophilen Leukocyten bei Infektionskrankheiten. Münchner med. Wochenschr. 1904, Nr. 25 u. a. Arbeiten.
  2. Bardenheuer, Otto. Zit. bei Rollier.
  3. Bartel u. Neumann, Lymphocyt und Tuberkelbazillus. Leukocyt und Tuberkelbazillus. Zentralbl. f. Bakt., 40, S. 518 u. 723.
  4. Bergel, Fettsplattendes Ferment in den Lymphocyten. Münchner med. Wochenschr. 1909, Nr. 2 u. a. Arbeiten.
  5. —, Zur Lymphocytienlipase. Münchner med. Wochenschr. 1919, Nr. 33.
  6. Besançon, De Jong et de Serbonnes. Arch. méd. exp. 1910. Congr. franc. Lille 1909.
  7. Blumenfeldt, Gibt es ein charakteristisches weißes Blutbild bei der Lungentuberkulose? Zeitschr. f. exp. Path. u. Ther. 1918, Bd. 20, H. 1.
  8. Decastello. Wiener med. Wochenschr. 1914, S. 669.
  9. Fulpius, Les variations de la formule leucocytaire chez les tuberculeux. Thèse Genève 1910.
  10. Peters, Die Bedeutung der Blutuntersuchung in der chirurgischen Diagnose. Bruns' Beitr. z. klin. Chir., Bd. 117.
  11. Rollier, Die Heliotherapie der Tuberkulose. Berlin 1913.
  12. Steffen, Über Blutbefunde bei Lungentuberkulose. Deutsches Arch. f. klin. Med. 1910, Bd. 98.
  13. —, Die prognostische und diagnostische Bedeutung des Blutbildes bei der Lungentuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1916, Nr. 32.
  14. Stoeltzner, Über Behandlung der kindlichen Skrophu-Tuberkulose mit Tebelon. Münchner med. Wochenschr. 1919, Nr. 24.
  15. Webb, Studien über Tuberkulose. Ref. im Korresp.-Bl. f. Schweiz. Ärzte 1912, Nr. 33.
  16. Weil, Über Leukocyten und Lungentuberkulose. I. Das Leukocytenbild bei Tuberkulösen. Zeitschr. f. Tuberk. 1918, Bd. 29, H. 4.
  17. Zappert, Über das Vorkommen der eosinophilen Zellen im menschlichen Blut. Zeitschr. f. klin. Med., Bd. 23.
  18. Ziegler, Diagnostik der Krankheiten des Blutes im Lehrbuch der klinischen Diagnostik innerer Krankheiten, von Krause. Jena 1913.
-