

# Multiple Blutungen der äusseren Haut und Bindehaut combinirt mit einer Netzhautblutung nach schwerer Verletzung, Compression des Körpers durch einen Fahrstuhl.

Von

Prof. Dr. A. Wagenmann  
in Jena.

Im vorigen Jahre hat Perthes<sup>1)</sup> in der Deutschen Zeitschrift für Chirurgie über ausgedehnte Blutextravasate am Kopf in Folge von Compression des Thorax berichtet. Kurz darauf hat Braun<sup>2)</sup> in derselben Zeitschrift eine ähnliche Beobachtung veröffentlicht, bei der durch Compression des Unterleibes ausgedehnte Blutaustritte in die Haut des Gesichts, des Halses, des Nackens und des linken Armes aufgetreten waren.

In den mitgetheilten Fällen waren die Augen in mehrfacher Hinsicht mitbetheiligt. Diese Mittheilungen erinnerten mich an einen analogen Fall, den ich Ende der achtziger Jahre in der Göttinger Augenklinik mit beobachtet hatte. Bei der Seltenheit dieser Befunde und dem Interesse, das derartige Fälle auch für den Ophthalmologen besitzen, dürfte es sich lohnen, die Krankengeschichte, die mir Herr Prof. Leber gütigst zur Verfügung gestellt hat, mitzutheilen, zuvor aber über die bisherigen Beobachtungen kurz zu referiren.

Perthes theilte zwei Fälle mit. In dem ersten Fall war ein 14jähriger Arbeitsbursche in einer Baumwollenspinnerei dadurch verletzt, dass er durch einen, von einer Maschine getriebenen, 1 m hohen Wagen an der rechten Brustseite getroffen und mit der Schulter gegen eine feststehende Bank gedrückt und so eingeklemmt wurde. Er verlor für kurze Zeit das Bewusstsein und gab nachträglich an, dass er, wieder zur Besinnung gekommen, in der ersten Stunde wohl hören, aber nichts sehen konnte. Seinen Bruder, der ihn nach dem Unfall zum Krankenhaus begleitete, vermochte er nicht zu erkennen. Es fanden sich diffuse, auf Druck nicht verschwindende Blaufärbung des Gesichts mit zahlreichen dunkelrothen Petechien,

---

<sup>1)</sup> Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie. L. Bd. S. 436. 1899.

<sup>2)</sup> Ebenda. LI. Bd. S. 599. 1899.

Blutungen am Hals, blaurothe Verfärbung der Lider, Exophthalmus geringen Grades, Blutungen der Bindehaut, Schwellung der Weichtheile des Kopfes, sowie am Thorax eine Fractur der Clavicula zwischen mittlerem und äusserem Drittel und Bruch zweier Rippen in der rechten Axillarlinie. Die Thoraxorgane erwiesen sich frei. Die Blutergüsse an der Haut verschwanden innerhalb weniger Tage, die Ecchymosen der Bindehaut erst nach sechs Wochen.

Bei dem zweiten Fall waren die Blutextravasate nicht ganz so ausgedehnt. Ein 36 Jahre alter Rollkutscher wurde beim Fahren über ein Eisenbahngleis durch eine gegen sein Gefährt anfahrende Locomotive von seinem Wagen geschleudert und mit der Brust zwischen einem Theil seines umgeworfenen Wagens und einer eisernen Säule in halb schwebender Stellung fest eingeklemmt, so dass ihm die Luft ausging und er das Gefühl hatte, als ob ihm die Augen aus dem Kopf hervortreten. Er blieb bei Bewusstsein, verlor aber die Fähigkeit zu sehen, während er die um ihn gesprochenen Worte deutlich hörte. Selbst auf dem Transport nach dem Krankenhaus konnte er nicht seinen gleichzeitig durch Einklemmung verletzten linken Arm erkennen. Das ganze Gesicht war geschwollen und blauroth gefärbt, besonders intensiv die Augenlider und die Conjunctiva sclerae und palpebrarum. Am Hals fanden sich ebenfalls einzelne kleine Blutungen und am linken Arm eine complicirte Radiusfractur. Dämpfung des Percussionsschalles, Knisterrasseln und hämorrhagische Sputa wiesen auf Contusion der Lunge. Die Hautblutungen verschwanden schnell, die Blutungen der Bindehaut erst nach vier Wochen. Die Untersuchung der Sehschärfe und des Augenhintergrundes am achten Tage nach dem Unfall ergab normalen Befund.

Braun hatte seinen Fall vor mehr als 20 Jahren in der Heidelberger chirurgischen Klinik beobachtet. Ein 20jähriger Mann wurde durch einstürzendes Mauerwerk stehend mit Brust und Bauch gegen die unter ihm liegende Erdmasse angedrückt, während Kopf und Hals selbst von den Steinen nicht getroffen waren, und konnte erst nach  $\frac{1}{2}$  Stunde ausgegraben werden. Während der Verschüttung hatte er das Bewusstsein verloren.

Das Gesicht zeigte sich gedunsen und blau verfärbt, die Bulbi waren stark prominent, in der Bindehaut beider Augen fanden sich Blutergüsse, die Pupillen waren weit und reagierten nicht auf Licht. Im Gesicht, am Hals, Nacken und linken Ober- und Unterarm zeigten sich zahlreiche Ecchymosen. Am Abend des Verletzungstages waren die Pupillen noch weit, reagierten aber langsam auf Lichteinfall. Der mit dem Katheter geholte klare Urin enthielt deutlich Eiweiss.

Am nächsten Tage reagierten die Pupillen noch träge. Die Untersuchung mit dem Augenspiegel ergab normalen Befund, vor allem waren im Augenhintergrund keine Blutungen zu finden. Die Extravasate im Gesicht resorbirten sich schnell, die der Bindehaut langsam.

Braun hat auch noch zwei ähnliche Beobachtungen aus der Literatur in Erinnerung gebracht, die beide in der Greifswalder chirurgischen Klinik, die eine von Hueter, die andere von Vogt gemacht und die ausführlicher in einer Dissertation von Willers<sup>1)</sup> beschrieben sind.

<sup>1)</sup> Ueber die Dilatation der Blutgefässe des Kopfes nach schweren Verletzungen des Unterleibs. Inaug.-Dissert. Greifswald 1873.

Der erste der Willers'schen Fälle betraf einen 15jährigen Knecht, dem die Walze einer Dreschmaschine über den Unterleib gegangen war und eine penetrirende Bauchwunde mit Vorfall von Gedärmen beigebracht hatte. Professor Hueter reponirte die Därme und erzielte im Verlauf von vier Wochen vollständige Heilung. Der Mann war bei der Verletzung nicht besinnungslos geworden. Bei der Aufnahme in der Klinik erschien das Gesicht gedunsen, blaufärbt und voll von Petechien bis zu den behaarten Stellen hin und nach unten vollkommen scharf begrenzt durch eine von der Höhe des Schilddkorpels nach beiden Seiten bis zum Nacken verlaufende Linie, jenseits der keine Spur von Blutungen in der Haut zu sehen waren.

Ausserdem war die Conjunctiva bulbi fast vollständig mit Blut unterlaufen, auch die Nasenschleimhaut schien theilhaftig, da der Patient sofort nach der Verletzung heftiges Nasenbluten gehabt hatte. Die Blutungen resorbirten sich rasch, bei der Entlassung sah man nur einen kleinen Rest an der Bindehaut.

In dem zweiten, von Dr. Vogt in der chirurgischen Poliklinik beobachteten Fall war einem 5jährigen Knaben, der auf einem weichen Sandweg spielte, das Rad eines schweren Leiterwagens quer über den Leib gegangen. Der Knabe wurde besinnungslos nach Hause getragen. Bei der Untersuchung  $\frac{1}{2}$  Stunde nach dem Unfall fand sich neben einer unerheblichen Contusion der Bauchdecken das Gesicht des Knaben vollständig blau und mit kleinen Blutergüssen in der Haut wie übersät, etwa in derselben Ausdehnung wie in dem von Hueter beobachteten Fall; auch die Augen waren vollständig mit Blut unterlaufen. Eine directe Verletzung des Kopfes lag nicht vor. Nach drei Wochen waren die Blutergüsse vollständig verschwunden.

Der von uns beobachtete Fall ist der folgende:

#### Krankengeschichte.

Heinrich D., 19 Jahre alt, Arbeiter in der Zuckerfabrik Nörten.

22. XI. 1888. Patient gerieth heute Morgen unter einen herabfahrenden Fahrstuhl und versuchte mit dem Rücken den Fahrstuhl aufzuhalten und zu tragen, indem er sich mit aller Kraft dagegenstemmte. Er wurde so stark angestrengt, dass er nicht mehr schreien konnte. Doch hatten andere Arbeiter zur rechten Zeit ein Signal geben können, so dass der Fahrstuhl angehalten wurde.

Status praesens: Das Gesicht des Patienten ist leicht gedunsen und auffallend stark bläulich verfärbt. Bei näherer Betrachtung erkennt man die Ursache dafür in massenhaften feinsten Hämorrhagien der Haut. Besonders schön sieht man die Sprenkelung an den Augenlidern, weniger ausgesprochen an den Wangen, am Kinn, in der Mundgegend, wieder viel stärker am Hals. An der Conjunctiva bulbi finden sich zahlreiche kleine punkt- und streifenförmige Extravasate in der Schleimhaut, zum Theil auch in der Conjunctiva tarsi. Grössere Blutungen liegen im subconjunctivalen Gewebe und unter der Uebergangsfalte, so dass sich aus der Lidspalte subconjunctivale Blutwülste hervordrängen. Die Lider selbst sind ein wenig geschwollen.

Die Hautblutungen erstrecken sich auf Schulter und Brust. Auch hier haben sie die Form kleinster Fleckchen. Dort, wo der rechte Hosenträger auflag, finden sich keine Blutungen. Der freigebliebene Streif entspricht ganz der Form des Bandes.

Am Nacken bestehen gleichfalls zahlreiche Blutungen bis zum Beginn der Behaarung und bis auf die hintere Fläche der Ohrmuschel. Auf dem Rücken sieht man einzelne oberflächliche Schrammen, durch den directen Druck veranlasst, und keine capillaren Blutungen. Die Kopfschwarte ist ebenfalls frei. In der Nabelgegend verlieren sich die Blutungen, an den unteren Extremitäten fehlen sie ganz.

Am weichen Gaumen sieht man zahlreiche Blutungen der Schleimhaut, ebenso an den Lippen, an der Zungenwurzel und unterhalb der Zungenspitze.

Ophthalmoskopisch erscheinen die Gefässe ordentlich gefüllt, doch hält sich die Füllung noch in normalen Grenzen. Am rechten Auge erkennt man unterhalb der Papille einen kleinen, senkrechten rothen Streif, der wie eine Blutung aussieht, von dem es aber nicht ganz sicher zu sagen ist, ob er eine Hämorrhagie ist. Beiderseits besteht volle Sehschärfe bei Emmetropie. Das Gesichtsfeld ist frei. Der Patient fühlt sich etwas angegriffen, klagt über Rückenschmerzen und Kopfschmerzen, doch wird er nicht aufgenommen, sondern mit der Weisung, Bleiwasserumschläge anzuwenden, nach Hause entlassen.

24. XI. 1888. Der Patient fühlt sich wieder wohl, hat keine Kopfschmerzen. Die Rückenschmerzen sind besser, doch ist er noch etwas steif. Die Conjunctiva bulbi ist noch stark blutunterlaufen, vorgewulstet. Die kleinen Blutungen in der Haut und in den Schleimhäuten blassen ab. Die Netzhautblutung ist unverändert, etwas dunkler und erscheint heute unzweifelhaft als eine kleine Blutung und nicht etwa als Gefässstück.

1. XII. 1888. Die Blutungen sind grösstentheils resorbirt bis auf die Ecchymosen der Conjunctiva. Der rothe Streif in der Netzhaut ist ebenfalls verschwunden, so dass auch dadurch der Beweis erbracht ist, dass es sich um eine Netzhautblutung gehandelt hat.

Der mitgetheilte Fall reiht sich nach der Art der Veränderungen vollkommen an die von Willers, Perthes und Braun mitgetheilten Beobachtungen an. Auch bei ihm sind das am meisten auffallende die massenhaften Blutungen in der Haut des Gesichts, des Halses und Nackens, in und unter der Bindehaut, das Gedunsensein und die bläuliche Verfärbung des Gesichts ohne Zeichen eines directen Kopftraumas. Wenn ja auch die Art der Gewalteinwirkung, die zu diesem Krankheitsbilde geführt hat, eine etwas andere ist, so zeigt sich doch bei näherer Betrachtung, dass die ursächlichen Momente, die das Zustandekommen der massenhaften kleinen Blutungen verursacht haben, ganz ähnliche sind.

In unserem Fall traf ein herabfahrender Fahrstuhl den Mann und drohte ihn zu zerdrücken. Der Patient stemmte sich mit dem Rücken gegen die von oben kommende schwere Last und suchte mit

Aufbietung aller Kräfte in gebeugter Stellung den Fahrstuhl zu tragen und aufzuhalten. Durch das forcirte Dagegenstemmen oder Pressen, bei dem die Bauchpresse und die Thoraxexpirationsmuskeln bei geschlossener Glottis auf das Aeusserste angespannt waren, musste eine plötzliche erhebliche Druckvermehrung in der Brusthöhle und damit eine plötzliche hochgradige Stauung im venösen Gefässgebiet stattfinden.

Der auf den Gefässen des Brustraumes lastende intrathoracale Druck wird ja beträchtlich vermehrt und positiv, wenn, wie es beim forcirten Heben und Pressen geschieht, durch kräftige Anstrengung der Expirationsmuskeln der in der Lunge eingeschlossenen Luft durch Abschluss der Glottis der Ausgang verwehrt und sie so bedeutend zusammengepresst wird, wobei das Zwerchfell stark nach oben gedrängt wird.

Wird der intrathoracale Druck stark erhöht, so wird der Abfluss des Venenblutes in das rechte Herz behindert und selbst Rückfluss des Blutes nach der Peripherie erzielt. Da der Mann zudem in gebeugter Stellung die forcirte Kraftbewegung ausführte, so wird auch dieser Umstand die Baueingeweide noch stärker nach oben getrieben, das Zwerchfell dadurch stärker hinaufgedrängt und somit die Druckwirkung auf den Thorax vermehrt haben. Auch hat die tiefe Kopfhaltung zur Steigerung der venösen Stase in den Kopfvenen beitragen können. Die Angabe des Mannes, dass er gar nicht habe schreien können, beweist ebenfalls eine überaus starke Compression der Lungen. Die Glottis war offenbar geradezu krampfartig festgeschlossen. Ob dabei ein reflectorischer Krampf ausgelöst war, entzieht sich der Beurtheilung, erscheint aber durchaus möglich.

Soweit man nach den Angaben des Patienten und dem Befund am Körper sich über den näheren Hergang beim Unfall ein Bild machen kann, hat also die den Rücken in grosser Ausdehnung treffende Last indirect zu einer plötzlichen höchstgradigen Erhöhung des intrathoracalen Druckes geführt. Zu einer directen Compression der Brust- und Bauchhöhle durch wirkliche Einklemmung scheint es nicht gekommen zu sein, da der Mann ja in gebeugter Stellung sich befand und nicht zu Boden geworfen war, so dass es an einem festen Widerlager fehlte. Höchstens hätten die gegen den Rumpf gepressten unteren Extremitäten ein Widerlager abgeben können. Das Auftreten von Blutungen an der Brust bis zur Nabelgegend spricht ebenfalls dafür, dass an der Brust kein fester Widerstand als zweiter Angriffspunkt eingewirkt hat. Auch wäre eine directe Einklemmung der Brust zwischen zwei festen Wider-

lagern bei der Art der Verletzung und der Stellung des Mannes wohl kaum ohne erhebliche directe Verletzung am Kopf abgegangen. Der Kopf zeigte aber keine Spur von directem Trauma. Die überaus heftige Rückstauung des Blutes konnte sich zu den kleinsten Zweigen fortpflanzen und sie zur Zerreissung bringen, da die Venen des Kopfes klappenlos sind. Die *Venae jugularis interna et externa* besitzen zwar an ihrer Einmündungsstelle Klappen, die aber inconstant und insufficient sind. An den Extremitäten, deren Venen ja zahlreiche gut schliessende Klappen besitzen, fehlten die Blutungen vollständig.

In den Fällen von Willers, Perthes und Braun waren Theile des Rumpfes, Unterleib und Brustkorb, einer direct comprimirenden Gewalt zwischen zwei harten Flächen ausgesetzt. In den beiden Fällen von Willers hatte eine Compression nur des Unterleibes, in dem einen Fall durch eine Dampfwalze, in dem anderen durch ein Wagenrad, stattgefunden. Willers ging ausführlich auf die Pathogenese der Blutungen ein und führte an, dass zwei Hypothesen zu ihrer Erklärung aufgestellt werden könnten. Nach der einen wäre die Ursache in einer durch die Unterleibsquetschung entstandenen Schädigung des Sympathicus zu suchen, die zu einer Lähmung und Alteration der Gefässwände führte, nach der anderen Theorie, der mechanischen, wären die Blutungen in Folge einer durch Hinaufdrängen des Zwerchfells nach oben veranlassten plötzlichen venösen Rückstauung des Blutes und Dilatation der Gefässe entstanden. Willers hat zur Prüfung der beiden Hypothesen noch eine Reihe von Experimenten angestellt.

Bei curarisirten Fröschen, bei denen ja die Circulation in der Haut direct mikroskopisch beobachtet werden kann, hat er den Nervus splanchnicus durchschnitten und hochgradige Erweiterung der Gefässe, aber keine Hämorrhagien beobachtet. Sodann liess er bei albinotischen Kaninchen einen kräftigen plötzlichen Druck auf den Bauch einwirken und fand deutliche Ausdehnung der Ohrvenen, aber keine Blutungen. An trepanirten Kaninchen beobachtete er bei starkem Druck auf den Bauch Hervorquellen des Gehirns aus der Trepanöffnung und Wiederrücktreten bei Nachlassen des Druckes. Er konnte auf starke Stauung in der Schädelhöhle schliessen. Nach Freilegen der Vena jugularis fand er pralle Anschwellung der Vene, sobald er einen starken Druck auf den Bauch ausübte. Die Versuche bewiesen eine bedeutende Erhöhung des Druckes in den Venen, aber Zerreissung der Capillaren war nicht erzielt worden.

Wenn auch die Versuche eine sichere Entscheidung der Frage nicht herbeiführten, so hielt Willers es doch für das Wahrscheinlichste, dass die Blutungen durch Rückstauung des Blutes in Folge forcirter Expiration und Vordrängen des Zwerchfells nach oben entstanden sind.

In dem Braun'schen Fall war eine Verschüttung des Bauches und der Brust erfolgt. Nach Braun's Auffassung war durch die Verschüttung eine starke Verschiebung der Eingeweide nach oben und ein Hinaufdrängen des Zwerchfells veranlasst, die die plötzliche Rückstauung des Blutes in die klappenlosen Venen des Kopfes und damit die Blutungen hervorrief. In den Fällen von Perthes war der Brustkorb selbst eingeklemmt und gedrückt. Perthes nahm deshalb als Ursache der Blutungen an, dass die Compression des Thorax eine Steigerung des intrathoracalen Druckes bewirkt habe, die sich in die Venen des Kopfes fortgepflanzt und ihre kleinsten Zweige und Capillaren gesprengt hat. Braun möchte allerdings nicht für sicher ausgemacht halten, dass eine Compression des Thorax allein wirklich eine so beträchtliche Stauung des Blutes nach Hals und Kopf, wie sie zum Zustandekommen der Blutungen nothwendig ist, veranlassen kann. Möglicher Weise hätte auch hier eine gleichzeitige Compression des Unterleibes stattgefunden.

In unserem Fall, bei dem eine directe Zusammenquetschung des Rumpfes nicht angenommen werden kann, ist also die zu den massenhaften capillaren Blutungen führende hochgradige venöse Stauung durch die mit Aufbietung aller Kraft forcirte Hebe- oder Pressbewegung bei offenbar krampfartig unterbrochener Expiration zu erklären. Damit bildet unser Fall einen Uebergang zu den gar nicht seltenen und längst bekannten Fällen, in denen durch heftige Hustenstösse, vor Allem beim Keuchhusten, durch Erbrechen etc., Blutextravasate im Gebiete der Kopfgefässe auftreten. Auch in diesen Fällen kommt es zu plötzlicher venöser Stauung durch Erhöhung des intrathoracalen Druckes in Folge der forcirten Expiration bei Verschluss der Glottis, wenn auch meist in viel geringerem Grade. Auch kann bei älteren Leuten verminderte Resistenz der Gefässwand das Zustandekommen der Blutung erleichtern. Aber gerade beim Keuchhusten, der ja fast ausschliesslich jugendliche Individuen befällt, kann die venöse Stauung einen recht hohen Grad erreichen und zu stärkeren Blutungen unter die Bindehaut, selbst in die Orbita, zu Blutungen in den Schleimhäuten, Nasenbluten, Blutungen aus der Mundhöhle, aus dem Ohr, bisweilen auch in der Haut und im Unterhautzellgewebe am Kopf und Hals führen. In seltenen Fällen sind auch Blutungen innerhalb der Schädelhöhle beobachtet<sup>1)</sup>. Auch Perthes und Willers haben

---

<sup>1)</sup> Henoch, Vorlesungen über Kinderkrankheiten. II. Aufl. 1883. S. 235, 390 ff.

auf diese Fälle bei der Erklärung der Entstehung der Blutungen bei ihren Kranken hingewiesen.

In unserem Fall erstreckten sich die Blutungen über einen weit grösseren Bezirk als in den bisher beobachteten. Neben dem Gesicht waren der Hals, die Schultern und die Brust bis zur Nabelgegend betroffen. In den beiden von Willers mitgetheilten Fällen beschränkten sich die Extravasate nur auf die Haut des Gesichts, schnitten am Hals scharf ab und betrafen ziemlich genau nur das Stromgebiet der Vena facialis communis. In dem Braun'schen Fall waren ausser Gesicht der Hals und Nacken, sowie der linke Oberarm befallen. Die Extravasate am Arm erklärte Braun dadurch, dass die Klappen an der Vena subclavia und axillaris entweder bei dem Patienten vorher nicht ordentlich schlussfähig waren oder durch die starke Dehnung des Gefässes insufficient geworden sind.

Der Intensität nach waren die Blutungen in den anderen Fällen zum Theil stärker als bei unserem Patienten, bei dem z. B. Exophthalmus fehlte. Andererseits konnten hier zahlreiche Hämorrhagien auf der Schleimhaut der Lippen, unter der Zungenspitze, der Zungenwurzel, des harten und weichen Gaumens nachgewiesen werden. In dem ersten Fall von Willers war offenbar die Nasenschleimhaut mitbetheiligt, da der Patient unmittelbar nach der Verletzung heftiges Nasenbluten gehabt zu haben angab; in den übrigen Fällen ist nichts von Schleimhautblutungen erwähnt.

Ganz besonders eigenartig nahm sich aus, dass auf der Schulter ein genau der Form des einen Hosenträgerbandes entsprechender Streif vollkommen frei von Blutungen geblieben war. Die offenbar fest gegen die Haut gedrückte Gurte des Trägers hatte einen elastischen Gegendruck abgegeben, so dass an dieser Stelle eine nennenswerthe Ausdehnung der Capillaren in der Haut verhütet und mithin Zerreissungen unmöglich gemacht wurden. An dieser Stelle ist künstlich das Moment eingeführt, das schon normaler Weise für gewisse Gefässgebiete, vor Allem für die Gefässe im Gehirn und auch für die im innern Auge, bei plötzlicher stärkerer venöser Stauung der Körpervenen einen natürlichen Schutz gegen Ausdehnung und eine Regulirung der Circulation abgibt. Die besonderen Druckverhältnisse, unter denen die Gefässe in der Schädelkapsel und in der Bulbuskapsel stehen, lassen es erklärlich erscheinen, dass die betreffenden Venen an einer derartigen plötzlichen Stauung nicht in dem gleichen Masse theilnehmen wie die Hautgefässe. Wären ebenso wie in der Haut, im Gehirn massenhafte kleinste Blutungen aufgetreten, so hätten die



Patienten schwerste Hirnerscheinungen dargeboten. Man kann schon aus dem klinischen Symptomencomplex nennenswerthe intracranielle Hämorrhagien mit Sicherheit ausschliessen.

Auch Willers hatte die Frage, weshalb die Blutungen fast nur im Gesicht ihren Sitz haben, berührt und zur Erklärung angeführt einmal den Gefässreichthum der Haut, sodann das Fehlen eines Gegendruckes gegen übermässige Ausdehnung, wie ihn z. B. die Capillaren im Gehirn besitzen. Sodann wird nach seiner Ansicht die Entstehung der Extravasate auch durch jugendliches Alter begünstigt, weil bei jugendlichen Individuen die Capillaren viel zahlreicher seien als bei Erwachsenen. Vielleicht könnte man auch daran denken, dass im späteren Leben Hämorrhagien nach schweren Unterleibsquetschungen deshalb nicht zur Beobachtung kommen, weil hier die Verletzung bei der geringeren Elasticität der Gefässe zu Rupturen der Gehirncapillaren und so unmittelbar zum Tode führt. Auch Braun scheint die Willers'sche Vermuthung durch die bisherigen Beobachtungen bestätigt zu finden, da die fünf Verletzten, bei denen Extravasate bis dahin beobachtet wurden, 5, 14, 15, 20, 36 Jahre alt waren. Auch unser Patient stand im jugendlichen Alter von 19 Jahren.

Von besonderem Interesse erscheint, dass wir in unserem Fall eine kleine Netzhautblutung beobachten konnten. Wie schon erwähnt, verhindert der intraoculare Druck, unter dem die Retina steht, dass acute venöse Stase der Körpervenen auch sofort und in demselben Grade an den Netzhautgefässen zum Ausdruck kommt<sup>1)</sup>. Doch konnte Donders<sup>2)</sup> bei verstärktem Expirationsdruck nach vorhergehendem tiefem Einathmen eine Ausdehnung der Venen auf der Sehnervpapille besonders an der Stelle, wo sonst Venenpuls besteht, nachweisen.

Das Auftreten einer circumscripten Blutung in der Netzhaut zeigt, dass die Netzhautgefässe an der Ausdehnung theilgenommen haben, und darf als Beweis gelten, dass hier die Rückstauung einen ganz besonders hohen Grad erreicht hat. Immerhin findet man auch hier die regulatorische Schutzwirkung des intraocularen Druckes gegen gleichstarke Fortpflanzung der venösen Stase auf die Netzhaut-

<sup>1)</sup> Vergl. Leber, Die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges. Graefe-Saemisch. II. S. 349 ff.

<sup>2)</sup> Ueber die sichtbaren Erscheinungen der Blutbewegung im Auge. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. Bd. I. 2. S. 75. 1855. — Ueber die Stützung der Augen bei expiratorischem Blutandrang. v. Graefe's Arch. f. Ophthalm. Bd. XVII. 1. S. 80. 1871.

gefässe bestätigt, wenn man bedenkt, dass an der Retina nur eine kleine Blutung neben der Papille lag, während die äussere Haut und die Schleimhäute, besonders auch die Bindehaut, mit Blutungen übersät waren. Die kleine Netzhautblutung hatte keinen Einfluss auf das Sehvermögen, das sich als vollkommen normal erwies.

Donders<sup>1)</sup> hatte auf eine Anregung von Darwin hin die Behauptung von Bell, dass Druck der Augenlider die Augen gegen den nachtheiligen Einfluss von Blutandrang bei kräftiger oder anhaltender expiratorischer Thätigkeit schützen sollte, einer näheren Untersuchung unterzogen. Er kam zu dem Resultat, dass sowohl die extraocularen, als auch die intraocularen und retroocularen Gefässe des Auges durch erhöhten Expirationsdruck ausgedehnt werden, dass der Lidschluss diese Ausdehnung beschränkt oder ganz aufhebt, und dass bei jedem erhöhten Expirationsdruck durch eine associirte Wirkung die Augenlider geschlossen werden, oder dass hierzu wenigstens die Neigung besteht. Der Schluss lag daher für ihn auf der Hand, dass durch Lidschluss der Nachtheil der Blutüberfüllung abgewendet wird. Die in Rede stehenden Fälle beweisen aber, dass dieser Schutz, wenn er überhaupt etwas ausmacht, sich bei hochgradiger Verstärkung des Expirationsdruckes als völlig ungenügend erweist, während der intraoculare Druck einen fast vollkommenen Schutz abgibt.

Die Fälle von Perthes und Braun zeigen, dass auch noch anderweitige Störungen an den Augen bei diesem Krankheitsbild vorkommen.

In den beiden Fällen von Perthes hatten die Patienten angegeben, dass sie in der ersten Zeit nach der Verletzung nicht sehen konnten, obwohl sie bei Bewusstsein waren und die in ihrer Umgebung gesprochenen Worte deutlich hörten. Leider waren nicht sofort durch die Functionsprüfung und Augenspiegeluntersuchung die Angaben controlirt und der objective Befund erhoben, in dem zweiten Fall erwiesen sich am achten Tag nach dem Unfall Sehschärfe und Augenhintergrund normal. Perthes vermuthet als Ursache vielleicht venöse Hyperämie und Oedem der Retina, vielleicht auch Compression des Nervus opticus durch retrobulbären Bluterguss. Es ist nicht zu leugnen, dass die Erklärung dieser vorübergehenden hochgradigen Sehstörung schwierig ist. Gegen intracraniellen Sitz, z. B. durch Hirnödem, spricht das Fehlen sonstiger Gehirnerscheinungen. Von

---

<sup>1)</sup> Loc. cit. dieses Arch. Bd. XVII. 1. S. 80.

den Schädigungen des Opticus im Orbitalverlauf würde eine Blutung im Orbitalgewebe allein bei der bekannten Resistenz des Nerven gegen Einwirkung selbst heftiger Blutungen in das Orbitalgewebe wohl kaum eine so vorübergehende Störung erklären, zumal der Exophthalmus nur gering war, vielleicht eher schon ein Oedem des Nerven, das sich durch Aufhören der Stauung schnell verlor. Auffallend bliebe dabei immer, dass der 4 mm dicke Opticus dadurch allein betroffen und so hochgradig functionsunfähig geworden wäre, während die übrigen Orbitalnerven, besonders die Muskelnerven, intact geblieben sind.

Man könnte schliesslich die Ursache der Sehstörung in einer Schädigung der Netzhaut suchen. Meines Erachtens wird man vor Allem an eine Ernährungsstörung der Netzhaut denken müssen. Die Ueberladung des Blutes mit Kohlensäure und der Mangel an Sauerstoff könnte die Netzhautelemente geschädigt haben. Vor Allem kommt vielleicht als Wichtigstes noch in Betracht, dass auch die arterielle Zufuhr bei langdauernder Erhöhung des intrathoracalen Druckes erheblich leidet. Bei längerer Dauer nimmt die Pulszahl ab, die Herztöne, Herzstoss und Puls verschwinden. Die Arterien werden stark verengt. Schon bei forcirter Expiration fand Donders die Netzhautarterien eng werden.

Eine sichere Entscheidung wird aber erst zu treffen sein, wenn ein derartiger Fall im Stadium der Sehstörung genau untersucht wird.

In dem Braun'schen Fall war Erweiterung der Pupille nebst anfangs fehlender, später träger Reaction beobachtet. In dem Fall war zudem starker Exophthalmus vorhanden. Braun trat der Frage näher, ob die Erweiterung der Pupille zu erklären sei durch Lähmung des Oculomotorius oder durch Reizung des Sympathicus, deren Ursache in einer von den Nervenplexen des Unterleibes ausgehenden reflectorischen Erregung gelegen sein könnte. Er hält für das Wahrscheinlichere, dass die Pupillenerweiterung von einer Lähmung des Oculomotorius abhing, die durch venöse Stauung und Oedem des retrobulbären Bindegewebes veranlasst wurde, also durch dieselbe Ursache, die den beträchtlichen Exophthalmus veranlasst hatte. Die übrigen Aeste des Oculomotorius waren allerdings intact. Die bei Kaninchen vorgenommene experimentelle Untersuchung, ob starker Druck des Abdomens eine Veränderung der Pupille hervorrief, ergab ihm ein negatives Resultat.

Auch in unserem Fall verschwanden die Blutungen in der Haut ausserordentlich schnell, nur die Conjunctivalecchymosen blieben länger zurück.

Die Besprechung des von mir beobachteten und der früher mitgetheilten Fälle dürfte zur Genüge darthun, dass dieses durch schwere Verletzung hervorgerufene Krankheitsbild die Beachtung der Ophthalmologen verdient.

#### Nachtrag.

Nach Abschluss dieser kleinen Arbeit erfuhr ich von Herrn Professor Leber, dass auch bei dem schweren Eisenbahnunglück zu Heidelberg am 7. October d. J. mehrere Fälle von Thoraxcompression mit Blutungen an der Bindehaut und äusseren Haut beobachtet worden sind. Durch seine freundliche Vermittlung hat mir Herr Dr. Völcker, Assistent der chirurgischen Klinik, mit der gütigen Erlaubniss von Herrn Geheimrath Czerny einige Notizen über die beobachteten Fälle zur Verfügung gestellt, die ich noch mittheilen möchte. Die Fälle sollen noch ausführlicher in einem demnächst erscheinenden Bericht über die bei dem Eisenbahnunglück beobachteten Verletzungen von Herrn Dr. Völcker publicirt werden.

Bei vier Patienten waren derartige Blutungen beobachtet worden.

1. M. F. Schwere Compression des Thorax. Multiple Rippenfracturen, Fractur des Sternum. Sofort bei der Aufnahme erschien das Gesicht dunkel colorirt. Die punktförmigen Hämorrhagien waren am Hals nicht scharf abgegrenzt, sondern verloren sich allmählich. Die Haut der Schulter und Brust war aber rein. An der Bindehaut beider Augen bestanden Blutungen. Der Tod trat zehn Tage nach der Verletzung ein. Schon klinisch hatte sich keine schwerere Schädelverletzung gefunden, was durch die Autopsie bestätigt wurde.

2. Frau W. Knöchelfractur; keine schwerere Schädelverletzung. Die Stauungsblutungen waren sehr ausgeprägt; die Grenze am Hals war dem Kleideransatz entsprechend ganz deutlich. Beiderseits bestanden Conjunctivalblutungen.

3. Frä. B. Fibulafractur, Rippenbruch. Die Stauungsblutungen waren am Hals scharf abgeschnitten. Geringe Conjunctivalblutungen.

4. Herr K. Rippenbrüche, Rückenmarkerschütterung. Tief dunkles Gesicht, am Halse scharfe Grenze. Beiderseits fanden sich Conjunctivalblutungen. Ueber dem rechten Auge an der Stirn bestand eine leichte Risswunde.

Alle vier Patienten waren, wie sie angaben, längere Zeit zwischen den Trümmern der Wagen mit dem Thorax eingeklemmt gewesen. Bei den drei ersten wurden die Augen von Herrn Dr. Wessely, Assistenten der Augenklinik, ophthalmoskopisch untersucht. Reti-

nalblutungen wurden nicht gefunden. Bei dem vierten Patienten, der die Klinik zu rasch verliess, konnte die ophthalmoskopische Untersuchung nicht angestellt werden. Ueber Sehestörung hatte er nicht geklagt.

Die vier Fälle, von denen drei Rippenbrüche, der erste auch einen Bruch des Sternums, davongetragen hatten, sprechen dafür, dass directe Compression des Thorax durch Steigerung des intrathoracalen Druckes zu einer in die Kopfvenen sich fortpflanzenden Stauung mit Blutungen der Haut und Bindehaut führen kann, was ja Perthes für seine beiden Fälle behauptet hatte, von Braun aber in Zweifel gezogen war. Ferner zeigen auch diese Fälle, dass die Retina gegen plötzlich eintretende Stauung in dem intraocularen Druck einen beträchtlichen Schutz besitzt. In keinem der drei mit dem Augenspiegel untersuchten Fälle war eine Netzhautblutung nachweisbar. Conjunctivalblutungen fanden sich dagegen in allen vier Fällen.

---