

## 7.

**Ueber ein Pupillenphänomen in der Chloroformnarkose.**

Von Dr. C. Westphal,

Erstem Assistenzarzt an der Irren-Abtheilung der Charité und  
Privatdocenten zu Berlin.

Versetzt man ein Individuum durch Chloroform in Narkose, so bemerkt man regelmässig beim Eintritt derselben alsbald eine starke Verengerung der Pupillen bis zur Grösse eines Stecknadelknopfes\*), und zwar scheint sich diese Verengerung während der ganzen Dauer der Narkose zu erhalten; wenigstens sah ich sie nach halbstündiger Dauer derselben noch ebenso wie im Anfange bestehen. Die gleiche, übrigens ganz bekannte Erscheinung trat ein, als ich vor einigen Jahren Versuche mit der Chloroformnarkose bei Tobsüchtigen anstellte. Zugleich aber zeigte sich ein eigenthümliches Verhalten der Pupillen, über dessen Beobachtung mir nichts bekannt geworden ist. Indem ich nämlich, zur Controlle für die zu erzielende Narkose, die Empfindlichkeit der Haut durch Stecknadelstiche prüfte und dabei ein Augenlid geöffnet hielt, zeigte es sich, dass bei jedem Nadelstiche die Pupille sich ziemlich stark erweiterte, um dann wieder zu der vorigen Enge zurückzukehren; bei gleichzeitiger Beobachtung des anderen Auges sah man auch hier die gleiche Erscheinung. Es konnte diese Erweiterung von jeder beliebigen Körperstelle aus durch Stechen und Kneifen der Haut hervorgebracht werden; am stärksten schien die Erweiterung bei Stichen in die Nasenschleimhaut zu sein; außerdem wurde die Erscheinung durch starkes Hineinschreien in das Ohr hervorgebracht. Die Erweiterung folgte dem Stiche nach einer äusserst kurzen, jedoch wahrnehmbaren Zeit und machte entweder sogleich wieder der Verengerung Platz oder es trat ein paarmaliges Hin- und Herschwanken ein, bis letztere wieder dauernd wurde. Die Erscheinung war so constant, dass man, abgewandt von dem die Stiche führenden Gehülfen, jedesmal zu sagen vermochte, wann die Haut gereizt worden war. Die Stellung der Bulbi war dabei ganz gleichgültig; bald waren sie, wie beim gewöhnlichen Schlafe, nach oben gerollt, bald waren sie gerade aus gerichtet mit Convergenz oder Divergenz der Sehachsen, ohne dass ein Einfluss auf die Erscheinung sichtbar gewesen wäre. Die Narkose war immer bis zu einem Punkte gediehen, dass die erwähnten Hautreize keine Bewegungen mehr auslösten, auch nicht in den Augenlidern und Augenmuskeln. Geschah das Erwachen aus der Narkose schnell, ohne Uebergang, derart, dass der Kranke plötzlich, erwacht, die Augen aufschlug, so trat sofort mit dem Oeffnen derselben eine starke Erweiterung der Pupille ein,

\*) Einzelne Ausnahmen scheinen unter besonderen Umständen hierbei stattzufinden: so sah ich z. B. diese starke Verengerung nicht bei einem sehr anämischen Individuum mit stark erweiterten Pupillen und bei einer sehr heruntergekommenen am Brustkrebs operirten Frau.

die danach wieder ihren ursprünglichen, der jedesmaligen Beleuchtungsintensität entsprechenden Durchmesser annahm.

Die Versuche wurden, wie erwähnt, fast ausschliesslich an Individuen gemacht, welche unmittelbar vor der Narkose mehr oder weniger tobsüchtig aufgeregten waren. Bei nicht Geisteskranken hatte ich verhältnismässig selten Gelegenheit, dahin einschlagende reine Beobachtungen zu machen. Die Application des Gläheisens auf Geschwüre des Unterschenkels bei einem kräftigen Manne (potator) bot eine solche dar: die Pupillen waren in der Narkose bis zur Grösse eines Stecknadelknopfes verengt, blieben aber bei jedesmaliger Application des Gläheisens, wobei keine Bewegungsausserungen erfolgten, unverändert. Der Kranke lag dem grossen Fenster des Operationssaales, durch welches ein sehr intensives Licht einfiel, gerade gegenüber. Bei anderen grösseren Operationen, während welcher durch die Güte des Herrn Geheimrath Jüngken mir die Beobachtung gestattet war, konnte ich gleichfalls durch die verschiedenartigen operativen Eingriffe eine Erweiterung der Pupille nicht constatiren. Dagegen gelang die Erscheinung sehr gut bei einem Kranken, den Herr Dr. Lücke behufs Reposition eines Bruches die Güte hatte, in meiner Gegenwart zu chloroformiren. Es kann daher nicht wohl angenommen werden, dass der vorangegangene tobsüchtige Zustand als solcher von wesentlichem Einfluss auf die Hervorbringung der Erscheinung sei, vielmehr scheint der Grad der Narkose die Verschiedenheit der betreffenden Beobachtungen zu bedingen. Während der Ausführung der chirurgischen Operationen war die Narkose eine außerordentlich tiefe, so zu sagen absolute, so dass selbst die stärksten sensiblen Reize keine Bewegungsausserungen hervorbrachten; in den Fällen von Chloroformirung Tobsüchtiger erfolgten bei den angewandten Hautreizen zwar auch keine Bewegungsausserungen, aber diese wären höchstwahrscheinlich erfolgt, wenn man so bedeutende Reize hätte anwenden dürfen, wie sie durch die chirurgischen Operationen gesetzt wurden. Die Narkose der Tobsüchtigen wurde absichtlich — schon aus Gründen der Vorsicht — nur kurze Zeit erhalten und sowohl die, im Verhältniss zu der bei den Operationen verbrauchten, geringen Menge des Chloroforms, als auch das nachherige schnelle Erwachen, ohne einen längeren Zwischenzustand, wies darauf hin, dass wohl die Narkose der Tobsüchtigen keine so absolute war, wie sie zum Zwecke grösserer Operationen in der Charité hervorgebracht zu werden pflegt. Für diesen Einfluss des Grades der Narkose spricht gleichfalls, dass bei der Reposition des Bruches, wo sie auch verhältnismässig kurz und wenig tief war, der Versuch gelang. Wir werden sogleich sehen, dass diese Deutung der Verschiedenheit in den Beobachtungen auch aus anderen Gründen wahrscheinlich ist.

Es fragte sich nun, wie ist diese momentane Erweiterung der Pupille bei äusseren Reizen der Haut (und des Gehörnerven in einigen Fällen) zu erklären? Zwei Erklärungsversuche — der Einfluss von Bewegungen des Bulbus war nach dem Vorangehenden auszuschliessen — schienen sich zunächst darzubieten. Einmal konnte man annehmen, dass der Narkotisirte den sensiblen Eindruck noch dunkel empfindet, dass letzterer zwar sonst keine sichtbaren Bewegungsausserungen mehr auszulösen im Stande ist, jedoch noch eine Accomodationsbewegung für die Ferne erzeugt, welche, wie auch sonst, von Erweiterung der Pupille begleitet ist.

Man müsste sich also einen traumartigen Zustand vorstellen, in welchem die Empfindungs- resp. Vorstellungsreize nur noch eine Accomodationsbewegung auszulösen im Stande sind, der Kranke bei dem dunkel empfundenen Stiche gleichsam traumartig in der Ferne sehen will. Andererseits kann man sich vorstellen, dass eine Reflexwirkung von den Hautnerven aus auf den Verlauf der sympathischen Fasern für die Irisbewegung durch das Rückenmark, resp. auf den Ort ihres Ursprungs daselbst, stattfinde.

Herr Cl. Bernard hat nun vor Kurzem Versuche über die Durchschneidung des Halssympathicus veröffentlicht \*), welche letztere Erklärung ausserordentlich wahrscheinlich machen. Es wird darin zunächst gezeigt, dass die im Halsstamme des Sympathicus (beim Hunde) enthaltenen Gefässnerven andere sind, als die mit ihnen verlaufenden motorischen Fasern des Auges, deren Reizung Erweiterung der Pupille erzeugt, und dass beide Arten von Fasern nicht denselben Ursprung haben. Nach einer Reihe von Versuchen behufs Erforschung des Ursprungs der sympathischen Bewegungsnerven für das Auge, die Bernard als „oculo-pupillare“ bezeichnet und um die es sich gegenwärtig für uns allein handelt, gelang ihm der Nachweis, dass beim Hunde die vorderen Wurzeln der beiden ersten Brustnervenpaare (seltner betheiligt sich das dritte Brustnervenpaar) diese Nerven enthalten. Durchschneidet man beim Hunde im Wirbelkanale die beiden ersten Brustnervenpaare, so erhält man Verengerung der Pupille mit den begleitenden Erscheinungen (Abplattung des Bulbus etc.), kurz dieselben Phänomene, wie bei Durchschneidung des Sympathicus am Halse (aber keine Gefässerscheinungen). Bei Reizung der Wurzeln der betreffenden Brustnerven dagegen tritt, wie bei Reizung des Sympathicus nach der Durchschneidung am Halse, Erweiterung der Pupille mit den Begleiterscheinungen (Exophthalmus etc.) ein. Es können nun diese in den beiden Brustnervenpaaren verlaufenden sympathischen Bewegungsfasern für das Auge von jedem Punkte der Peripherie des Nervensystems aus reflectorisch erregt werden. „Wenn man einen sensiblen Nerven irgend einer Körpergegend, sei es ein Ast des Ischiadicus, sei es ein Zweig des Trigeminus, kneift, so findet in dem Augenblick der Entstehung des Schmerzes auf beiden Augen zugleich eine Reflexbewegung statt, welche sich als plötzliche Vergrösserung der Lidspalte und Erweiterung der Pupille zu erkennen gibt.“ Die Erregung des sensiblen Nerven geht also nach Bernard durch das Rückenmark (in der Regio oculo-spinalis, wie Bernard diese Gegend anstatt cilio-spinalis [Budge] bezeichnet), zu den Oculo-Pupillarnerven, welche von den ersten beiden Brustnervenpaaren kommen und deren Erregung die Erweiterung der Pupille bedingt. Dass dem wirklich so sei, wird dadurch zur Evidenz bewiesen, dass nach Durchschneidung des ersten und zweiten Brustnervenpaars keine Reflexaction, also keine Erweiterung der Pupille, durch Reizung von sensiblen Nerven aus mehr eintritt; nur Lichteindrücke vermögen alsdann noch Reflexe auf die Pupille hervorzurufen.

\*) Des phénomènes oculo-pupillaires produites par la section du nerf sympathique cervical; ils sont indépendants des phénomènes vasculaires et calorifiques de la tête. Compt. rend. LV. p. 305. Vergl. auch Chauveau, Compt. rend. LIII. p. 581.

Nach diesen Untersuchungen nun muss man annehmen, dass für die Pupillenerweiterung durch Hautreize an Chloroformirten die zweite der versuchten Erklärungsweisen die zutreffende ist; wie bei Bernard von den einzelnen Aesten sensibler Nerven, so geschieht hier von den letzten Endigungen der Hautnerven aus ein Reflex auf die Regio oculo-spinalis des Rückenmarks und auf die mit den zwei ersten Brustnervenpaaren verlaufenden sympathischen Bewegungsfasern. Es erklärt sich auch hieraus, warum unter Umständen — bei tiefster Narkose — das Phänomen nicht eintritt. Denn wenn man annimmt, dass die starke Verengerung der Pupille durch die Erregung von Oculomotoriusfasern in Folge der Chloroformaufnahme bedingt ist, so wird, wenn diese Erregung und die dadurch bedingte Contraction des Sphincter ein gewisses Maximum erreicht, der Reflexreiz auf die sympathischen Fasern des Dilatator nicht mehr im Stande sein, eine Erweiterung zu bewirken. Vorauszusetzen wäre dabei, dass die Erregung der Oculomotoriusfasern mit dem Grade der Chloroformvergiftung stärker wird. Oder aber man erklärt die Verengerung der Pupillen in der Narkose dadurch, dass das Centrum oculo-spinale und die von dort ausgehenden, der Irisbewegung dienenden Sympathicusfasern während der Dauer der Narkose (ähnlich wie die Gehirnthätigkeit selbst) außer Action gesetzt werden, wobei dann durch einfache Wirkung des Sphincter Pupillenverengerung eintreten muss; der Reflexreiz von der Haut (resp. dem Ohre) aus würde dann momentan das Centrum oculo-spinale und die betreffenden Sympathicusfasern in Action setzen und so die schnell vorübergehende Erweiterung der Pupille bewirken; bei sehr tiefer Narkose dagegen wäre der Reflexreiz nicht mehr im Stande, den Sympathicus in Thätigkeit zu bringen.

Welche dieser beiden Hypothesen die richtigere ist, mag für jetzt dahingestellt bleiben; vielleicht wird sich die Gelegenheit zu ferneren Beobachtungen und Versuchen, die ich mir vorbehalte, (— beim gewöhnlichen Schlaf scheint etwas Ähnliches stattzufinden —) darbieten. Hier sei nur noch erwähnt, dass das Hervorbringen der Erscheinung bei nicht Chloroformirten durch verschiedene Umstände sehr erschwert ist. Versucht man es mit Kitzeln der Nasenschleimhaut oder mit Stichen in dieselbe bei Individuen im gewöhnlichen Zustande, so werden sofort die Augen zugekniffen, der Bulbus bewegt sich, es schießen Thränen hervor u. s. w. Gibt man Jemandem auf, mit angestrengter Willenskraft einen Punkt zu fixiren und keine Bewegung mit den Lidern u. s. w. zu machen — wozu nicht Jeder im Stande ist —, so kann eben durch die unnatürliche dabei stattfindende willkürliche starke Anspannung aller muskulösen Gebilde des Auges die Reflexwirkung verhindert werden, sich geltend zu machen. Ähnliche Schwierigkeiten setzen sich den Versuchen mit Stichen und Kneifen der Haut entgegen und es zeigt sich hierin nor die, auch für andere Reflexerscheinungen bekannte Eigenthümlichkeit, dass letztere um so leichter hervorgebracht werden, wenn die Thätigkeit des Gehirns bis zu einem gewissen Grade eliminiert ist, wie es bei unseren Beobachtungen in der Chloroformnarkose der Fall war. Bei einem Individuum indessen gelang es mir trotz dieser Umstände, vermittelst eines Nadelstiches in die Nasenschleimhaut jedesmal eine Pupillenerweiterung zu bewirken ohne sonstige Bewegungerscheinungen am Auge.