

VIII.

GALVANISCHE VERSUCHE,

angestellt

an drei Enthaupteten, gleich nach der
Enthauptung, am 13ten und 14ten
August 1802 zu Turin,

von

VASSALLI-EANDI, GIULIO und ROSSI.

Aus einem Berichte des B. Giulio an die Aka-
demie zu Turin. *)

Schon seit mehrern Jahren haben wir uns mit dem Galvanismus beschäftigt, Vassalli als scharffinniger Physiker mit aller Genauigkeit, die ihm eigen ist, und Rossi und ich als Physiologen, welche der Einfluß des Galvanismus auf die verschiednen Organe und auf die thierische Oekonomie vorzüglich interessirt. — Volta hatte anfangs die Behauptung aufgestellt, die Organe, in welchen keine willkührliche Bewegung statt findet, wie das Herz, der Magen, die Eingeweide, die Blase und die Gefäße, wären durch das Galvanische Agens nicht in Contractionen zu bringen; auch Mezzini, Valli, Klein, Pfaff und Behrends läugneten, daß das Herz durch das Galvanische

*) Im Auszuge aus dem *Journal de Physique*, t. 55,
p. 286. d. H.

Fluidum in Bewegung gesetzt werden könne, und Bichs glückte dieses weder mit dem Herzen von Menschen, noch mit Herzen von Hunden. Diesen wichtigen Irrthum widerlegten wir vollständig, durch Versuche, die wir im J. 1792 mit warmblütigen und kaltblütigen Thieren angestellt, und sowohl damals in einem italiänischen Werkchen, das aber nicht außerhalb Italien bekannt geworden ist, als auch in einer lateinischen Abhandlung umständlich beschrieben haben, die wir der Turiner Akademie vorlegten, die aber leider erst im vorigen Jahre im neuesten Bande der Schriften der Turiner Akademie abgedruckt erschien. Inzwischen hatte auch Grappengiesser den Einfluss des Galvanismus auf die peristaltische Bewegung, und Humboldt und Fowler die Einwirkung desselben auf das Herz von Fröschen, Eidechsen, Kröten, Fischen und warmblütigen Thieren wahrgenommen. *)

Un-

*) Genügende historische Data über diese Materien giebt Reinhold in seiner *Disfert. de Galvanismo*, p. 46, und in seiner Umarbeitung von Sue's *Geschichte des Galvanismus*. Einer der Ersten, der über diese streitige Materie mit Volta's Säule experimentirte, scheint Herr Dr. Heidmann in Wien gewesen zu seyn, nach dessen Versuchen alle muskulösen Theile des thierischen Körpers, sie mögen dem Einflusse des Willens unterworfen seyn oder nicht, von der Galvanischen Electricität auf gleiche Art afficirt werden sollen, (*Annalen*. X, 55.) d. H.

Ungeachtet aller dieser Versuche war es doch zu wünschen, daß ein für die Physiologie so wichtiger Umstand noch ferner, besonders an menschlichen Körpern untersucht würde, und das zwar um so mehr, als auch Aldini in einem vor kurzem bekannt gemachten italiänischen Werke, voll neuer und schätzbarer Versuche, die er an Körpern von Geköpften angestellt hat, gesteht, daß er, selbst mit Volta's Electromotor, im Herzen keine Contractionen hervorzubringen vermocht habe.

Wir werden von unsern Versuchen in einzelnen Abhandlungen Rechenschaft geben. Wir erwähnen daher, was den Magen, die Eingeweide und die Blase betrifft, hier nur im Allgemeinen, daß wir in ihnen, durch Armirung ihrer verschiedenen Nervenäste, ähnliche Contractionen wie in den übrigen Theilen bewirkt haben. In diesem Aufsatze soll bloß von der Wirkung des Galvanismus auf das Herz und die Arterien die Rede seyn; eine Materie, welche für Physiologie vorzüglich wichtig ist und in jeder Rücksicht die größte Aufmerksamkeit verdient.

Unsre Beobachtungen, welche wir an verschiedenen Theilen des Kopfs und des Truncus enthaup-
teter Menschen anstellten, fingen den 10ten August auf einem Zimmer im Hospitale St. Jean an, und wir setzten sie vor einer großen Menge Zuschauer den 14ten August auf dem anatomischen Theater der Universität fort.

Den Einfluß des Galvanismus auf das Herz untersuchten wir auf *drei* Arten:

Erstens armirten wir das Rückenmark durch einen Bleicylinder, der in die Höhlung der Halswirbel gesteckt wurde, und berührten mit dem einen Ende eines Silberdrahts die Oberfläche des Herzens, mit dem andern jene Armatur, bedienten uns also hierbei, wie man sieht, weder der Voltaischen Säule, noch einer Armatur des Herzens. Das Herz des ersten Enthaupteten, mit welchem wir unsere Versuche anstellten, zeigte sehr viel Lebenskraft, und gab sogleich sehr bemerkbare und ziemlich starke Zusammenziehungen. Es war hierbei besonders merkwürdig, daß, wenn man das Herz zuerst, und dann die Armatur des Rückenmarks berührte, die Contractionen des Herzens mehr augenblicklich und stärker erfolgten, als wenn man erst die Armatur und dann das Herz durch den Draht berührte. Etwas Aehnliches hatte ich bei den zahlreichen Versuchen mit Fröschen bemerkt, von denen ich die Akademie in ihrer letzten Sitzung unterhalten habe. Sehr oft zeigte sich in ihnen gar keine oder nur eine sehr schwache Contraction, wenn ich den Cruralnerven zuerst, und darauf die Schenkelmuskeln berührte, indess, wenn umgekehrt zuerst die Schenkelmuskeln, und dann die Armatur des Cruralnerven mit dem Metallbogen berührt wurde, sich die Muskeln dauernder und heftiger zusammenzogen, so lange nur noch ein Hauch von Vitalität in diesen Organen war. Ich

habe in jener Abhandlung versucht, diese Erscheinung zu erklären; auf die ich künftig wieder zurückkommen werde, sollte es sich zeigen, daß sie im menschlichen Körper eben so allgemein ist, als in Fröschen und in kaltblütigen Thieren.

Zweitens. Wir armirten den herumschweifenden und den großen sympathischen Nerven. Wozu, werden Anatomen sogleich übersehn. Sowohl in diesem Falle, als wenn wir die Nerven des Herzens selbst armirten, erhielten wir, so gut wie zuvor, Contractionen des Herzens; und zwar waren sie auch jetzt weit stärker, wenn man das Herz zuerst, und darauf die Nervenarmatur berührte. Im entgegengesetzten Falle blieben selbst die Contractionen zuweilen aus.

Drittens ließen wir eine *Voltaische Säule* aus 50 Lagen Zink und Silber, deren Pappscheiben mit gesättigtem Kochsalzwasser genäßt waren, auf das Herz des Enthaupteten einwirken. Ist das Silber mit $\frac{1}{10}$ Kupfer legirt, so giebt, wie wir gefunden haben, eine solche Säule verhältnißmäßig die stärksten Zeichen des Galvanismus.

Wurde das negative Ende der Säule mit dem Rückenmarke oder nur mit den entblößten Rücken- oder Brustmuskeln, und das positive Ende unmittelbar mit dem Herzen in leitende Verbindung gesetzt, so erfolgten schnelle und heftige Zusammenziehungen. Dasselbe geschah, wenn man das negative Ende mit dem Herzen, das positive mit dem Rückenmarke verband.

Bei diesen Versuchen zeigte sich, daß die Spitze des Herzens von allen Theilen dieses Organs am beweglichsten und für die Wirkung des Galvanismus am empfindlichsten ist, und daß die Säule das Herz in Contractionen versetzt, die nicht bloß weit stärker sind, sondern auch nach aufgehobner Verbindung mit der Säule noch lange fortdauern. Merkwürdig ist es, daß das Herz, welches unter allen Muskeln für mechanische Reize am längsten seine Contractilität behält, für den Reiz des Galvanischen Fluidums mit am frühesten empfindlich wird. Indess die Muskeln des Arms, des Rückens und der Brust Stunden lang durch den Galvanismus erregbar blieben, verlor das Herz seine Excitabilität ungefähr binnen 40 Minuten.

Die Versuche, welche wir am 14ten August im anatomischen Theater anstellten, haben im Ganzen dasselbe Resultat über das Herz gegeben. Die großen *Arterien*, die Aorta, und einige ihrer Zweige, die mit Wasser von der Temperatur des Bluts im lebenden Körper eingespritzt waren, kamen durch den Galvanismus in Contractionen, welche wahrscheinlich stärker gewesen seyn würden, hätten die Körper, die zu diesen Versuchen dienten, mehr Lebenskraft gehabt, und wäre weniger Zeit zwischen der Enthauptung und den Versuchen vergangen, weshalb wir auch für unsre fernern Versuche einen Saal ausgesucht haben, der dem großen Gerichtsplatze viel näher liegt. Die Versu-

che am 10ten August wurden 5 Minuten, die am 14ten August erst über 20 Minuten nach der Ent-
hauptung angestellt, daher jene viel stärkere und
auffallendere Resultate gaben.

In den Versuchen mit den *Arterien* armirten wir
die Nervengeflechte, welche die Stämme der *Arteria-
rum coeliacarum* und *mesentericarum* umgeben, und
von denen mehrere Aeste selbst die Aorta umschlin-
gen. Diese Armaturen setzten wir mit dem posit-
iven oder dem negativen Ende der Säule, und das
entgegengesetzte Ende der Säule mit der Aorta selbst
in leitende Verbindung. Auf diese Art erhielten
wir sichtbare Contractionen. Bewirkt der Galva-
nismus, wie ich nicht zweifle, beständig in den Ar-
terien, wenn man ihn auf sie einwirken läßt, Con-
tractionen, so wird hierdurch auf immer der so
lange und so heftig geführte Streit über die Reiz-
barkeit der Arterien, die sich bei Anwendung me-
chanischer und chemischer Reize nicht zeigt, ent-
schieden. Die Gewißheit in dieser für die Physio-
logie so wichtigen Sache hätten wir demnach dem
Galvanismus, dem mächtigsten aller Reizmittel für
die thierische Faer, zu danken.

Woran liegt es aber, daß Aldini, selbst wenn
er sich der stärksten Electromotore bediente, keine
Contractionen im Menschenherzen bewirken konn-
te, da wir sie doch durch weit schwächere Appara-
te erhalten haben? — Dieses erklärt folgender
Umfand. Seine ersten Versuche über das Herz

wurden $1\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Tode unternommen. *) Der Körper hatte lange an freier Luft gelegen, welche damahls eine Temperatur von $+ 2^{\circ}$ hatte. Wahrscheinlich hatte das Herz durch die Kälte und bei der langen Zwischenzeit zwischen dem Tode und den Versuchen seine Reizbarkeit schon verloren. **) Bei einem andern Versuche, (Esp. 53,) verlor Aldini viel Zeit mit Versuchen an willkürlichen Muskeln, deren Empfindlichkeit für diesen Reiz er schon kannte, ehe er an das Herz kam; er hätte gerade umgekehrt verfahren müssen, denn das Herz verliert seine Empfänglichkeit für den Reiz des Galvanischen Fluidums weit eher, als die willkürlichen Muskeln. Bei den Versuchen, welche wir 5 Minuten nach dem Tode anfangen, hörte, bei einer äußern Temperatur von $+ 25^{\circ}$, das Herz gegen die 40ste Minute auf, für den Galvanischen Reiz empfindlich zu seyn, indess die willkürlichen Muskeln ihre Contractilität mehrere Stunden, nach Aldini selbst 5 bis 5 Stunden lang nach dem Tode behielten. — Auch in den Versuchen mit

*) Vergl. *Saggio di sperienze sul Galvanismo di Gioani Aldini, Bologna 1802, p. 14, Esp. 28.*

**) Wahrscheinlich aus derselben Urfach mißglückten auch Bichat's Versuche, die er im Winter des J. 7 an Guillotinirten aufstellte, deren Rückenmark, (oder auch den herumschweifenden und großen sympathischen Nerven,) und deren Herz er armirt hatte. Die Körper waren erst 30 bis 40 Minuten nach dem Tode zu seiner Disposition.

Giulio.

Ochsenherzen, die Aldini unmittelbar nach dem Tode des Thiers mit Hülfe der Voltaischen Säule vornahm, zeigte sich keine Contraction; die Reizbarkeit des Herzens dieser Thiere muß daher noch früher erloschen seyn.

Wie es zugeht, daß die Empfindlichkeit des Herzens für das Galvanische Fluidum so bald erlischt, und doch für mechanische Reize so lange dauert, indels bei den willkührlichen Muskeln gerade das Gegentheil statt findet, ist für jetzt noch durchaus unerklärbar.

Wir sagen hier nichts von dem Erstaunen, in welches die Zuschauer versetzt wurden, als sie die Zuckungen der Muskeln der Stirn, der Augenlider, des Gesichts, der untern Kinnlade, und der Zunge, und die heftigen Convulsionen sahen, in welche Arm, Brust und Rücken geriethen. Die letztern warfen den ganzen Körper mehrere Zoll hoch in die Höhe. Die Contractionen der Brust- und Rippenmuskeln zogen die untern Rippen heftig gegen die obern und gegen das Schlüsselbein. Berührte man mit den Enddrähten der Säule den entblößten *Musculus biceps* und dessen Sehne, so gerieth der Arm in so plötzliche und heftige Contraction, daß der ganze vordere Arm in die Höhe sog, und daß die Hand Gewichte von mehrern Pfunden, noch 50 Minuten und länger nach dem Tode, hob.

Wir werden unsre Versuche, sobald sich die Gelegenheit dazu darbietet, wiederholen, um die Resultate, die wir erhalten haben, noch weiter zu bestätigen oder zu verificiren.