

Man kann den Apparat nun auch noch zu anderen Zwecken benutzen. Bei der Anwendung des Garcia'schen Kehlkopfspiegels bedarf man ebenfalls sehr helles Licht. Garcia und Türc k bedienen sich des Sonnenlichtes; Prof. Czermak hat auch mit Lampenlicht experimentirt, bei welchem aber wieder die oben geprüften Uebelstände eintreten mögen, dass der Untersucher auch durch das Licht selbst genirt wird (cf. Wiener medic. Wochenschrift No. 13, 1858). Man kann den Apparat auch ferner zu mikroskopischen Untersuchungen benutzen, wenn man gerade bei Licht arbeiten will.

Von der Vorzüglichkeit des Lichtes, die sich Jeder wohl a priori schon denken kann, haben sich mehrere Collegen überzeugt, unter denen ich nur Herrn Privat-Docenten Dr. Cohn in Breslau nennen will.

Schliesslich möchte ich auch noch besonders auf die schnelle, einfache und billige Darstellungsweise des Sauerstoffgases aufmerksam machen, vielleicht, dass dann dieses Gas in der Arzneikunde eine häufigere Anwendung finden möchte, so z. B. bei Asphyxie. In No. 23, 1859, der deutschen Klinik theilt Dr. Fock einen höchst interessanten Fall von Croup bei einem 9jährigen Knaben mit, der gleichsam bereits 10 Minuten asphyctisch todt war und den man durch die Tracheotomie, Lufteinblasen etc wieder zum Leben brachte; für solche Fälle, auch vielleicht bei Asphyxie durch Chloroform, möchte das schnelle Eintreiben von Sauerstoffgas zu empfehlen sein, wie ich aus eigener Erfahrung sagen kann. Ich hatte mit Dr. Ross und Dr. Emerich die Tracheotomie bei einem 4jährigen Knaben wegen Croup gemacht; es ging 8 Tage lang Alles vortrefflich, als der croupöse Process die Lungen ergriff und der Knabe allmälig erstickte. Wir hatten Alles versucht, um den Knaben zu retten, und obwohl Sauerstoffgas, das wir durch die Canüle in die Lufröhre strömen liessen, nicht das Leben aufhalten konnte, so war es doch anerkündig, wie der Knabe wieder aus der Agone gleichsam auflackerte. Das Gas wird auf jene Weise so schnell entwickelt, dass man auch in schleunigen Fällen Zeit hat.

### 3.

#### **Ueber die Genauigkeit meiner Methode der Muskelfaserzählung.**

Erwiderung an Herrn Henle

von Prof. Julius Budge in Greifswald.

---

In dem eben erschienenen 1. Hefte seines Jahresberichtes p. 74 nennt Herr Henle die Methode der Zählung der Muskelfasern, welche ich im Jahre 1858 angegeben habe, verdächtig und glaubt, dass sie „ohne Zweifel an Sicherheit hinter der Methode der Faserdurchschnitte auf dem Querdurchschnitte zurückstehe.“ — Die Methode, welche ich angewandt habe, besteht darin, einen ganzen an seinen Enden scharf trennbaren Muskel, wie den M. gastrocnemius des Frosches, in eine

Mischung von concentrirter Salpetersäure und chlorsaurem Kali eine gewisse Zeit lang zu legen. Hierdurch zerfällt der Muskel in alle seine Fasern, welche vollkommen unversehrt sind und dann gezählt werden können. Diese Methode wurde zugleich von mir benutzt, um eine bis jetzt unerledigt gebliebene Frage zu beantworten, ob nämlich während des Wachstums die Zahl der Muskelfasern zunimmt, oder ob bloss deren Durchmesser sich vermehren und beim Fötus schon alle vorgebildet sind.

Wir wollen untersuchen, mit welchem Rechte Herr Henle diese meine Methode und daher auch nothwendig die daraus hervorgehenden Resultate verdächtigt und ihr eine andere Methode vorzieht.

Es scheint mir vor Allem bei einem Richterspruche nothwendig, dass derjenige, welcher ihn thun will, auch ein Urtheil über den zu behandelnden Gegenstand sich verschafft. Hat er das nicht gethan, so ist sein Ausspruch ungerecht und voreilig. Bei naturwissenschaftlichen Gegenständen gibt es kein besseres, ja überhaupt kein anderes Mittel, über Thatsachen sich ein Urtheil zu verschaffen, als durch objective Anschauung. In unserm Falle ist es zudem ganz ausserordentlich leicht, selbst bei einer mässigen Geschicklichkeit und einiger Sorgfalt, zu entscheiden, ob der M. gastrocnemius des Frosches durch das oben angegebene Mittel so in seine Fasern zerfällt, dass diese mit grösster Exactheit gezählt werden können, oder nicht. Bei grösseren Fröschen reicht gewöhnlich dazu eine Zeit von 24 Stunden aus, bei jüngern weniger. Wenn der rechte Zeitpunkt, den man bei einiger Aufmerksamkeit leicht auffindet, gekommen ist, so blättern sich die Fasern schon von einander, wenn man einen Tropfen Wasser auffallen, oder eine kleine Erschütterung einwirken lässt. Da es leicht ist, dafür zu sorgen, dass keine Faser verloren geht, so kommt es nur darauf an, sich zu vergewissern, dass dieselben nicht abgerissen sind. Dies geschieht ohne alle Schwierigkeit unter dem Mikroskop. Hier kann sich Jeder, ich möchte sagen, mit Einem Blicke überzeugen, dass ohne Ausnahme alle Fasern des M. gastrocnemius an einem Ende spitz, am andern abgerundet oder spitz sind; das natürliche Ende ist von einem abgerissenen, welches ein zackiges, unebenes Ansehen hat, mit solcher Sicherheit zu unterscheiden, dass man es nur einmal gesehen zu haben braucht, um keinen Zweifel in dieser Beziehung mehr zu haben. — Wenn man aber sich Gewissheit zu verschaffen vermag, dass die Fasern nicht abgerissen sind, so kann man sie natürlich auch zählen.

Lässt man freilich das Mittel zu lange einwirken, etwa 2 oder mehr Tage, so werden auch die Elemente der Muskelfasern zerlegt. Man hat dann zwar Gelegenheit, sich zu überzeugen, dass die weiteren Elemente die Bowman-schen sarcous elements sind und von eigentlichen Fibrillen, wie sie von andern Forschern sowie von Herrn Henle selbst angenommen werden, keine Rede mehr sein kann, aber zur Zählung der Fasern sind sie natürlich nicht mehr geeignet. — Ich kann also, nur wiederholen, wenn man mit einiger Sorgsamkeit nach der von mir erwähnten Methode verfährt, so lassen sich mit voller Genauigkeit alle Fasern bis auf die letzte zählen.

Herr Henle hat indess die einzige, so leicht zu gewinnende Grundlage zu

einem Urtheile sich nicht verschafft und hat dennoch mein Verfahren verdächtigt. Hieraus folgt nothwendig, dass sein Ausspruch ungerecht und voreilig ist. Hätte er einmal die Sache selbst untersucht, so wäre er mit aller kritischen Geschicklichkeit nicht im Stande gewesen, dieser Thatsache entgegen zu treten, deren Richtigkeit Jeder sehen muss, wer sie sehen will. — Aber Herr Henle muss doch, so wird man fragen, sicher einen Grund zu seinem Urtheile haben. So oft ich sein Referat durchlese, kann ich höchstens Zweierlei finden, was man vielleicht als Begründung ansehen könnte. Er citirt nämlich eine hier abgefasste Doctor-Dissertation von Herrn Schmitz, welchem ich vorgeschlagen hatte, die Faserzahl des *M. gastrocnemius* an einer Seite eines Froschschenkels zu zählen, dem er eine Zeit lang vorher den *N. ischiadicus* durchgeschnitten hätte, und dieselbe mit der andern gesunden Seite zu vergleichen. Der Verfasser fand, als er zur Zählung schreiten wollte, die Muskelfasern brüchig und gesteht, dass die Zahl nur eine an nähernde sei. Er hätte in einem solchen Falle besser gethan, die Muskeln wegzuworfen und andere Versuche anzustellen. Aber es gebrach ihm an Zeit (siehe p. 37). — Da ich weder bei der Behandlung der Muskeln, noch bei dem Zählen mich irgendwie betheiligte, so kann ich nicht sagen, ob vielleicht die Säure zu lange eingewirkt hatte; möglich auch, dass die Nervendurchschneidung Einfluss hatte. Aber jedenfalls halte ich den Schluss nicht für ganz logisch, dass weil die Muskelfasern in zwei Beobachtungen des Herrn Schmitz nicht ganz zur Zählung geeignet waren, überhaupt die Muskelfasern sich nicht zählen lassen. — Ob nun vielleicht in folgenden 3 Sätzen (in ihnen könnte man etwa den andern Grund des Ausspruchs finden) mehr logischer Zusammenhang ist, kann ich wenigstens nicht herausfinden. Sie heissen wörtlich: „*Büd*ge fand unter den gezählten Bündeln einige gabelförmig getheilte und eins mit einem Riss in der Längsachse. Da sich an der Stelle der Theilung und Spaltung keine Symptome beginnender Kerntheilung zeigten, so will der Verf. nicht entscheiden, ob sie auf die Vermehrung der Bündel Bezug haben oder zufälligen Ursprungs seien. Damit wird denn freilich die Methode der Zählung überhaupt verdächtig.“ Also weil ich nicht zu wissen bekenne, auf welchem Wege die Muskeln sich während des Wachsthums vermehren, ist es überhaupt verdächtig, eine Methode gelten zu lassen, durch welche die Vermehrung bewiesen wird!

Während also Herr Henle einerseits diese meine Methode verdammt, zieht er eine andere, nämlich „die Zählung der Faserdurchschnitte auf dem Querschnitt“ ohne Zweifel vor. Wenn man 2 Methoden vergleicht, muss man sie beide kennen. Die meinige kennt er nicht, sonst hätte es es gesagt und sich nicht mit solchen Einwänden beholfen. — Wenn also schon deshalb ein Vergleich streng genommen gar nicht möglich ist, so könnte doch vielleicht die andere Methode ein solches non plus ultra von Vortrefflichkeit enthalten, dass sie Alles leistete, was man nur verlangen kann. — Wir wollen dies prüfen. Ein solcher Querschnitt soll bereitet werden, in dem man die ganze Zahl der in dem Muskel enthaltenen Fasern zählen kann. Er muss natürlich erstens den ganzen Querschnitt darstellen, d. h. die ganze Breite und Dicke des Muskels einnehmen, und dabei so dünn sein, dass er nicht nur bei durchfallendem Lichte Durchsichtigkeit genug hat, sondern auch keine

Irrungen durch darunter liegende Schichten entstehen. — Ich bin wenigstens nicht im Stande, einen solchen Schnitt zu machen. Würden es andere Forscher vermögen, so brauchte ja kein Zweifel mehr über diesen Punct zu bestehen. Aber sogar bis heute nimmt man an, dass in dem Fötus schon die Anlage zu allen späteren Primitivbündeln gegeben sei, vgl. z. B. Kölliker Gewebelehre 3. Aufl. 1859 p. 202, also gerade das Umgekehrte von dem, was meine Beobachtungen gelehrt haben. Diese durchaus unrichtige Annahme beruht aber lediglich darauf, dass man die Breite embryonaler Muskeln mit denen Erwachsener verglichen und gefunden hat, dass jene beträchtlich schmäler sind. Daher schloss man, das Wachsen geschehe nur der Breite und Dicke nach. Bei solchen Untersuchungen vergleicht man gewiss nicht mehr als 100 Messungen zusammen, was will aber das sagen, wenn in einem Muskel 5000 und mehr Muskelfasern vorkommen: unmöglich kann ein solcher Schluss ein richtiger sein.

Es ist also klar, dass von den 2 Methoden der Zählung der Muskelfasern die eine Herr Henle nicht kennt, die andere, welche er für die unzweifelhaft bessere ansieht, weder von ihm, noch von einem Andern jemals ausgeführt worden ist.

Die gemachten feinen Querschnitte eines Muskels beziehen sich auf ein sehr schmales Streifchen. Aber wir wollen auch annehmen, es besässe Einer die Geschicklichkeit, einen ausreichenden Querschnitt nach den angegebenen Erfordernissen zu machen, wo soll er ihn machen? Am Sichersten ohne Zweifel da, wo der Muskel am Dicksten ist. Wenn aber Fasern schon früher endigen und tiefer anfangen, wie es wirklich der Fall ist, so kann das Resultat nicht genau werden. — Und endlich, wenn in einem solchen probemässigen Querschnitt die Fasern gezählt werden sollten, so müssten nothwendig Vorrichtungen angebracht werden, um nicht Fasern mehrfach zu zählen und andere zu übersehen, ganz abgesehen von der Mühseligkeit, Tausende von Fasern ohne Unterbrechung hinter einander zu zählen.

Jeder wird also einsehen, wie wenig stichhaltig die Einwendungen sind, welche Herr Henle gegen meine Methode der Muskelzählung combiniert hat, gegen welche durch wirkliche objective Beweise er nicht wird ankommen können und wie ungerecht es ist, durch einen Federzug am Schreibtische eine Arbeit, welche auf Tausenden von Zählungen und Messungen gegründet ist, verdächtigen zu wollen, anstatt sie wenigstens oberflächlich durch Beobachtung zu prüfen. Sollte Einer sie wiederholen und sie nicht bestätigen, dann möge er auftreten — eine leere Kritik hat keine Geltung.

---