Die Pulskurve der Bauchaorta des Pferdes

Autor(en): **Martin**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **31 (1889)**

Heft 1

PDF erstellt am: **02.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-588561

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

bestandes dem Rauschbrand zum Opfer gefallen war, grasten 15 im Jahre 1887 geimpfte neben 14 im Vorjahre geimpften Thieren. Die einen wie die andern sind vom Rauschbrand verschont worden.

Résumé. Da nur die Zahlen der bei den geimpften und ungeimpften Thieren, die gemeinschaftlich gesömmert worden, vorgekommenen Rauschbrandfälle einen wirklichen statistischen Werth besitzen; so fallen in dieser Beziehung von den 31,659 in der Schweiz, in Oesterreich und in der preussischen Rheinprovinz schutzgeimpften Thieren bloss 7,143 mit 18,393 ungeimpften in Betracht. Von den Impflingen sind gefallen 26 = 0,36 %, von den Ungeimpften 366 Stück = 2 %. Die prozentuelle Erkrankungszahl war somit unter den ungeimpften Thieren eine 5 1/2mal grössere als bei den geimpften. Im Vorjahre war die Prozentziffer der Rauschbrandfälle bei dem ungeimpften Jungvieh eine etwas mehr als 4 1/2mal grössere, als bei den geimpften, auf denselben Weiden gesömmerten Jungrindern.

Die Pulskurve der Bauchaorta des Pferdes.

Von Prof. Martin in Zürich.

Mit 1 Tafel.

Im vorigen Heft des „Schweizer Archiv“ gab ich Mittheilung von einem Apparate, mittelst dessen man die Pulswelle der Bauchaorta des Pferdes graphisch notiren kann. Ich hatte damals noch nicht genügendes Material gesammelt, auf Grund dessen ich eine eingehendere Besprechung der Resultate hätte erfolgen lassen können. Inzwischen ist mir dies möglich geworden. An einer Anzahl von Pferden wurden Untersuchungen gemacht und das Typische festzustellen gesucht, dabei natürlicherweise Rücksicht auf die verschiedenen Abweichungen genommen. Bevor ich jedoch näher darauf eingehe, will ich die Anwendung des Apparates und die Vorsichtsmassregeln, welche nöthig sind, um richtige Resultate zu erhalten, beleuchten.

Wir haben in der die Pulswelle percipirenden Trommel (oder Pelote) einen sehr empfindlichen Apparat, welcher die leisesten Schwankungen der in dem Schlauche befindlichen Luftsäule übermittelt, und von dieser gehen dieselben wieder prompt auf den Registrirapparat über. Vor allem hat man daher bei Benutzung desselben darauf bedacht zu sein, jede nicht zur Pulswelle gehörige Schwankung auszuschliessen. Es muss mit äusserster Ruhe gearbeitet werden, damit einmal das Pferd nicht zu unerwünschten Bewegungen veranlasst wird und ausserdem die Pelote stets vollkommen gleichmässig an der Aorta anliegt. Zu letzterem Zwecke thut man gut, den die Trommel haltenden Fingern einen sicheren Ruhepunkt zu geben, was entweder in der Weise geschieht, dass man die Spitzen von Daumen-, Gold- und Mittelfinger neben der Aorta aufruhen lässt oder aber die Ballen der Hand fest, aber nicht krampfhaft an die obere Beckenwand andrückt. Von einer Anbringung seitlicher Stützen in Form von umschlagbaren Flügeln habe ich Umgang genommen, da ich den Apparat so einfach als möglich konstruiren wollte, und mir von derartigen Modifikationen auch nicht viel verspreche. Immerhin werde ich noch Versuche nach dieser Richtung anstellen. Ist nun im Anlegen der Pelote die gewünschte Sicherheit erreicht, so hat man auf die Regulation der Luftspannung in dem Apparat sein Augenmerk zu richten, denn diese ist von der allergrössten Wichtigkeit für die richtige Wiedergabe der Kurven.

In einer sehr reichhaltigen Arbeit „über die Veränderungen des Radialpulses etc.“ theilt Spengler[1]) seine mit dem Dudgeonschen Sphygmographen beim Menschen gemachten Erfahrungen mit, und fasst dieselben dahin zusammen, dass bei zu starkem Federdrucke eine vollständig unbrauchbare Kurve erhalten werde, bei mässigem oder schwachem dagegen die Details sehr genau zur Registrirung gelangen, anderseits aber auch der Federdruck zu schwach sein könne. Bei unserm Apparat stossen wir auf ganz genau dieselben Thatsachen.

[1]) Inauguraldissertation. Zürich 1887.

Fig. I zeigt uns eine Kurve bei mässiger Spannung abgenommen. Dieselbe lässt in keiner Weise etwas zu wünschen übrig. Die aufsteigende Kurve ist nahezu senkrecht, hierauf folgt etwas unterhalb des Gipfels die erste Nachwelle, dann kommt ein bedeutender Abfall und in der Mitte der Gesammtwellenhöhe eine breite, aber niedrige Nachwelle; hierauf eine, häufig auch zwei ganz schwache Schwankungen und kurz vor der neuaufsteigenden Kurve noch eine kleine deutliche Nachwelle.

Ganz anders gestalten sich die Bilder bei starker Luftspannung (Fig. V); die Membran der Registrirtrommel wird dabei stark emporgewölbt, die Feder ist hoch emporgehoben und beschreibt an dem obern Theile des Papierstreifens nur kleine Exkursionen. Dieselben sind bei normaler Trommelspannung $3^1/_2$ bis $4^1/_2$, selbst 6 *cm* hoch, hier 2 bis $2^1/_2$, der Gipfel der Kurve meist sehr flach aber breit, der aufsteigende Theil der Kurve in zwei Theile abgebrochen, die zweite und dritte Schwankung sind fast ganz verwaschen, nur die letzte vor der nächsten Welle befindliche hat scheinbar wenig eingebüsst. Umgekehrt ist das Verhalten bei zu schwacher Spannung (Fig. IV); hier wird die Welle sehr hoch bis 6 *cm* und mehr, was zwar an und für sich kein Nachtheil wäre, aber die erste Nachwelle verschwindet mehr oder weniger vollständig, die Trommelmembran hat zu wenig Fühlung mit der Aorta, und bis diese so weit hergestellt ist, dass eine prompte Uebertragung der Schwankungen stattfindet, ist die erste Nachwelle schon abgelaufen, die Schreibfeder stürzt daher tief herab, und die zweite Schwankung liegt dann vielmehr an der Basis der Kurve, wenn sie auch oft etwas höher ausfällt. Diesen letztern Umstand führe ich darauf zurück, dass in Folge des raschen Herabstürzens der Feder die Membran an der Registrirtrommel eingedrückt wird, die Feder noch tiefer als der Pulskurve entspricht, herabsinkt und schliesslich in Folge dieser Dehnung wieder etwas emporgeschnellt wird.

Um nun alle diese Uebelstände zu vermeiden, thut man gut, den Schlauch an ein mit der Registrirtrommel zusammen-

hängendes Verbindungsstück erst dann anzusetzen, wenn der die Pelote Anlegende vollständig sicher ist, dass keine unerwünschten Zwischenfälle die Untersuchung trüben. Es ist natürlich wie bei allen Sphygmographen so auch hier Sache der Uebung beim Anlegen der Pelote gerade die richtige Spannung zu treffen, kleine Aenderungen derselben lassen sich immerhin nach dem Ansetzen des Schlauches vornehmen. Auch kann man durch einen an der Registrirtrommel angebrachten Hahnen oder eine in den Schlauch eingefügte T röhre mit Hahn noch etwas Luft ein- oder auslassen.

Zweck und Resultate der Untersuchungen. In erster Linie war es mir natürlich darum zu thun, möglichst allen Ansprüchen genügende Kurven von gesunden Pferden zu erhalten. Ich benutzte zu diesem Zwecke unsere Anatomiepferde, welche sich als erste Uebungsobjekte bei ihrer Ruhe besonders gut eignen. Sie wurden im Stande der Ruhe und nach kurzer Bewegung im Schritt oder Trab untersucht. Hierauf wurden an jungen, theils feineren, theils schwereren Pferden im ausgeruhten Zustand und nach angestrengter Arbeit Untersuchungen angestellt; ferner war ich bemüht, den Einfluss der Tageszeiten und der Fütterung festzustellen, während von allenfallsigen Veränderungen der Pulswelle bei horizontaler Lage des Thieres gegenüber dem Stehen weniger Notiz genommen wurde, da ja die Bedeutung derselben beim Pferde nicht so gross ist wie beim Menschen, wo durch Spengler eine Anzahl höchst beachtenswerther Abänderungen in den verschiedenen Körperlagen gefunden wurden. In Gemeinschaft mit Herrn Prof. Zschokke hatte ich auch schon Gelegenheit, kranke Pferde zu untersuchen, und werden die dabei erhaltenen interessanten Befunde s. Z. von genanntem Herrn veröffentlicht werden, wie wir uns auch zur Aufgabe gemacht haben, die Wirkung der verschiedenen, die Herzthätigkeit beeinflussenden Arzneimittel, des Aderlasses und der Bluttransfusion auf die Pulswelle sphygmographisch festzustellen.

Die bei Mitteldruck von unseren Anatomiepferden gewonnenen Kurven zeigen grösstentheils einen immer wiederkehrenden Typus. Zuerst kommt die sehr steil ohne Unterbrechung aufsteigende Ascensionslinie, dann der scharfe Gipfel der Hauptwelle, hierauf ein ziemlich rapider Abfall um 1/2 bis 3 *cm*, dann die kleine erste Nachwelle, welche immer sehr schmal, also von kurzer Dauer, häufig von ziemlich beträchtlicher Höhe, manchmal jedoch auch nur wenig deutlich markirt ist; der darauf folgende, meist noch steil verlaufende Teil der Descensionslinie führt in ein mehr oder weniger tiefes Thal, von welchem eine zweite, immer sehr breite, oft auch ziemlich hohe Welle emporsteigt, deren aufsteigender Theil immer etwas kürzer ist, als der absteigende, demnach also rascher abläuft; die auf diese zweite, nie zu vermissende Welle folgende Strecke zeigt eine oder zwei nicht immer vorhandene sehr schwache Schwankungen, die manchmal auch ganz ausfallen, und daran schliesst sich endlich die kleine ziemlich kurze, aber doch meist deutlich markirte dritte Nachwelle, welche den Schluss der Descensionslinie bildet und in den tiefsten Theil des Gesammtwellenthales führt, welcher rasch abbricht, um der neuen Pulswelle Platz zu machen.

Eine Vergleichung dieser an der Bauchaorta gefundenen Kurven mit den von Sussdorf an der arteria transversa faciei gewonnenen [1]) lässt uns einige, wenn auch nicht sehr erhebliche Differenzen erkennen. Der auffälligste Unterschied besteht natürlich in der ausserordentlichen Grösse der Wellen. Die Höhe bei den von mir notirten ist durch die viel bedeutendere Grösse der Pulswelle in der Aorta posterior bedingt, die Länge durch einen entsprechend rascheren Lauf des beschriebenen Papierstreifens; es kann die Wellenlänge ja beliebig variirt werden, je nachdem man das Abwickeln des Streifens langsamer oder schneller erfolgen lässt. Einen zweiten Unterschied möchte ich in der nahezu vollständigen Gleichmässigkeit der

[1]) Vergl. Repertorium Bd. 49 Heft 1 und Artikel „Kreislauf" Koch's Encyklopädie der Thierheilkunde Bd. V Lief. 16.

Aortawellen erblicken; die Ascensionslinie ist fast immer rein (Ausnahmen kommen vor), ohne jede Unterbrechung und trotz des raschen Ganges des Papierstreifens nahezu senkrecht, was auf eine ausserordentlich kurze Zeitdauer schliessen lässt; bei den von Sussdorf notirten Kurven liegt die Ascensionslinie schiefer und ist fast bei keiner Welle wie bei der andern; die Descensionslinie ist bei letzteren im Verhältniss viel kürzer und bestehen auch hier viel grössere Ungleichheiten als an der Aortawelle; ein überall sich bestimmt aussprechender Typus ist fast nirgends vorhanden; an der Aortawelle haben wir fast immer in der Descensionslinie die drei typischen Nachwellen, sowie eine oder zwei leichte Schwankungen. Worauf nun diese Differenzen beruhen, vermag ich mit Gewissheit nicht zu entscheiden. Läuft der aufsteigende Theil der Welle in der transversa faciei wirklich langsamer ab, und sind die Rückstosswelle, sowie die Elastizitätsschwankungen in der That unregelmässiger? oder beruhen die Differenzen nur auf der verschiedenen Einrichtung der zur Anwendung gekommenen Apparate? Ein Unterschied in dem Ablauf der Pulswelle liesse sich immerhin erklären; die weitere Entfernung vom Herzen und die scharfe Abbiegung der transversa faciei um den Hinterkiefer herum wenigstens würden nicht dagegen sprechen. Aber auch die Beimengung von eigentlich nicht zur Pulswelle als solcher gehörigen Schwankungen der Feder wäre denkbar, bei der Unruhe der Thiere und der Schwierigkeit der vollständig richtigen Adaption der Feder bei der dicken Pferdehaut; denn dass man durch ein etwas seitliches Anlegen der Pelote auch an der Aorta andere Bilder als die von mir notirten normalen bekommen kann, davon habe ich mich absichtlich und unabsichtlich mehrmals zu überzeugen Gelegenheit gehabt. Mit von Spengler an der Radialis des Menschen gewonnenen Kurven zeigen die meinigen oft eine überraschende Uebereinstimmung.

Ich will hier noch nicht eingehen auf die Deutung der ersten und zweiten Nachwelle. Man hat dieselben bisher allgemein als „Rückstosselevation“ und „Elastizitätselevation“

bezeichnet; Talma[1]) hat an dieser alten Lehre gerüttelt; weitere Versuche werden wohl darüber endgültigen Aufschluss geben, wesshalb ich später erst des Näheren darauf zu sprechen kommen werde. Die Bedeutung der dritten kleinen Nachwelle aber ist meiner Ansicht nach bis jetzt immer noch unterschätzt worden. Dieselbe ist fast jeder von mir abgenommenen Kurve eigen, und sitzt, wenn auch die davor liegenden Schwankungen sehr variiren, immer an demselben Orte vor der nächsten Hauptwelle, so, dass ich ihr eine besondere Bedeutung zuschreiben muss. Vergleichen wir diese Kurve der Aortapulswelle mit den Kurven der Herztätigkeit nach Chauveau und Marey[2]), so finden wir bezüglich der Lage, also auch der Zeitfolge, eine grosse Uebereinstimmung mit der auf die Kontraktion der Vorhöfe fallenden Kurve; auch diese erhebt sich ja unmittelbar, ehe durch die Kontraktion der Kammern die zweite höhere Kurve von der andern Feder registrirt wird. Wir sehen selbst auf der von der Kammer aus aufgezeichneten Kurve eine leichte Erhebung. Und nehmen wir dazu noch die Kurve des Herzstosses von einem Hunde, welche ich mit meinem Apparat auf der Rippenwand bei vollständiger Ruhe des Thieres abgenommen, vergleichen wir ferner damit die Herzstosskurven von Landois[3]), so finden wir hier ebenfalls kurz vor der Hauptwelle eine sehr deutliche kleinere Welle, welche von Landois als Vorhofselevation bezeichnet wird, deren Aehnlichkeit mit der Vorhofswelle Marey's und der oben angeführten dritten Nachwelle nicht zu verkennen ist, nur dass sie etwas stärker als die letztere erscheint. Nach alledem muss uns doch der Gedanke kommen, dass wir in dieser kleinen Erhebung der Aortawelle die Wiedergabe der Füllung der Kammern bei Kontraktion der Vorkammern haben. Es ist doch sehr wohl

---

[1]) Beitrag zur Kenntniss des Pulses und des Herzstosses. Arch. f. d. ges. Physiologie. T. XXXVII.

[2]) Physiologie expérimentale.

[3]) Ueber den Herzschlag. Berlin 1876.

denkbar, ja erscheint fast unumgänglich nothwendig, anzunehmen, dass das plötzliche Hineinwerfen von Blut in die Kammern, auch die zur Zeit noch geschlossenen und theilweise angespannten Aortenklappen in Schwingung versetzt, und dass sich dieselbe der hinter ihr stehenden Blutsäule mittheilt. Ich möchte demnach diese kleine Welle als „Vorhofswelle des Pulses“ bezeichnen. Der direkte Beweis wäre allerdings dadurch zu erbringen, dass man auf einen und denselben Papierstreifen gleichzeitig die Pulswelle der Aorta, und durch Einführung von Herzsonden die Druckschwankungen des Vorhofes und der Kammern aufzeichnen lässt, wie das von Marey u. A. am Kaninchen, Hund (theilweise auch beim Pferde mittelst Sonden) etc. ausgeführt wurde; fällt hier die Erhebung der Kurve des Vorhofes etwas vor die „Vorhofswelle“ der Aorta, so wäre wohl kein Grund mehr gegen diese Deutung einzuwenden. Ein vollständiges Zusammenfallen der Kurvenerhebungen des Herzens und der Pulswelle ist für das Pferd aus dem Grunde nicht anzunehmen, weil die letztere ja eine, wenn auch nur sehr kurze Zeit braucht, um vom Herzen in das Ende der Aorta posterior zu gelangen. Aus der Differenz liesse sich die Zeitdauer der Fortpflanzung direkt ableiten. Ich werde nicht verfehlen, bei Gelegenheit Versuche in dieser Richtung auszuführen. Bemerken will ich noch, dass man bei genauer Beobachtung die einzelnen Wellentheile gut mit der Hand zu fühlen im Stande ist, und dass man sich darnach schon ein ungefähres Bild der sphygmographischen Kurve machen kann.

Tafelerklärung.

Fig. I. Pulskurve von einem gesunden Anatomiepferde bei Mitteldruck abgenommen. *a*) Hauptwelle. *b*) Erste Nachwelle (Rückstosselevation). *c*) Zweite Nachwelle (Elastizitätselevation). *d*) Elastizitätsschwankungen. *e*) Dritte Nachwelle (Vorhofswelle).

Fig. II. Kurve von einem (anderen) gesunden Anatomiepferde bei schwächerem Drucke.

Fig. III. Kurve von demselben Pferde bei etwas stärkerem Drucke.

Fig. IV. Kurve von demselben Pferde bei sehr schwachem Drucke. Bezeichnungen wie Fig. I.

Fig. V. Kurve von demselben Pferde bei sehr starkem Drucke.
a) Unterbrechung der Ascensionslinie.
b) Gipfelwelle. *c*, *d*, *e* wie oben.

Literarische Rundschau.

Strauss und Sanchez-Toledo: **Bakteriologische Studien über den Uterus nach der normalen Geburt.** *(Journal de médecine vétérinaire,* juin 1888.)

Ist die Uterushöhle nach der Geburt aseptisch oder bildet sie einen für die Entwickelung der Mikroben günstigen Boden? Diese zwei Fragen sind durch Strauss und Sanchez bei den Meerschweinchen-, Mäuse- und Rattenweibchen gelöst worden. Werden diese Weibchen 3 Stunden bis 3 Tage nach dem Gebären getödtet und werden unter den gewöhnlichen Vorsichtsmassregeln einige Tröpfchen der schleimig-blutigen, den Uterus anfüllenden Flüssigkeit gesammelt, so kann man, sagen St. und S., dieses Produkt auf verschiedene Nährböden einsäen, es bleiben diese sämmtlich fruchtlos. Man kann dasselbe Produkt, nachdem es verschiedenen Färbungsmethoden unterworfen worden, unter dem Mikroskope untersuchen, ohne jemals in demselben Mikroorganismen aufzufinden. Ebenso wenig findet man solche in den Schnitten der Uteruswandungen. Es ist daher der Uterusinhalt nach der normalen Geburt aseptisch. Doch ist zu vermuthen, dass in gewissen Fällen die Mikroben zufällig, namentlich bei den grossen Hausthieren infolge der Manipulationen des Geburtshelfers, in den Uterus eindringen können. Ist nun die aus dieser Invasion entspringende Gefahr eine grosse? Die von St. und S. angestellten Versuche laufen auf die Verneinung dieser Frage hinaus. Sie injizirten nämlich 3—6 Stunden nach der Geburt in die Uterinhöhle Kulturen von reinen Milzbrandbacillen, von septischem Vibrion etc., ohne dass durchgehends die Thiere etwas davon empfanden,