VI.

Arbeiten aus dem Laboratorium für experimentelle Pharmakologie zu Strassburg.

40.

Ueber den wirksamen Bestandtheil der Adonis vernalis L.[1])

Von

Dr. Vincenzo Cervello
aus Palermo.

Die pharmakologischen Kenntnisse, die man noch bis zum vorigen Jahre über die Adonis vernalis (aus der Familie der Ranunculaceen) besass, waren sehr unvollständig und von geringem Belange; sie bestanden lediglich in praktischen Erfahrungen über den Gebrauch dieses Krautes bei einigen Herzkrankheiten. Die erste nennenswerthe Arbeit hierüber verdanken wir Dr. Bubnow[2]), der die Adonis vernalis nach klinischem und physiologischem Gesichtspunkte prüfte und zu dem Resultate gelangte, dass dieses Kraut in ähnlicher Weise wie die Digitalis wirke, wie dieses auch aus den bisherigen therapeutischen Anwendungen hervorging.

Der Verfasser beschreibt zahlreiche und geschickt durchgeführte Versuche an Kranken sowohl als an Thieren und hebt die praktische Wichtigkeit dieser arzneilichen Pflanze hervor, die, wie er versichert, keine cumulative Wirkung entfaltet und lange Zeit hindurch ohne alle Gefahr gebraucht werden kann.

Ausser dem klinischen und physiologischen Studium hat sich der Verfasser auch mit der chemischen Untersuchung der genannten Pflanze beschäftigt und beschreibt einige Versuche, die nicht von ihm selbst, sondern von Günther zur Isolirung ihres wirksamen Bestandtheiles gemacht worden sind. Diesen Untersuchungen zufolge

1) In italienischer Sprache erschienen im Archivio per le scienze mediche. 1881.

2) Ueber die physiologische und therapeutische Wirkung der Adonis vernalis. Inaugural-Dissertation. Petersburg 1880 (Russisch).

gibt es drei verschiedene Extractionsmethoden, durch welche sich viel wirksamere Producte, als die gewöhnlichen pharmaceutischen Präparate, gewinnen lassen. Doch gelang es nicht, den eigentlich wirksamen Bestandtheil isolirt darzustellen, so dass von chemischer Seite nicht viel gewonnen wurde und sowohl die chemische Natur als die Zahl der in Adonis vernalis enthaltenen wirksamen Stoffe bisher unbekannt blieb.

Ich stellte hierüber Untersuchungen an und fand, dass die in Rede stehende Pflanze nur einen einzigen wirksamen Bestandtheil enthält, den ich Adonidin nenne und der zu der Klasse der Glukoside gehört.

Zunächst will ich die Darstellungsmethode und die Eigenschaften dieses Glukosids beschreiben, um sodann die physiologische Wirkung desselben zu schildern.

Darstellungsmethode. — Ich stellte das Adonidin auf folgende Weise dar:

Das Kraut wird in kleine Stücke zerschnitten und zur Maceration in Weingeist gelegt, und zwar in verdünnten (50 proc.), um nicht gar zu viel Chlorophyll in die Lösung mit aufzunehmen. Nach 2tägiger Maceration filtrirt man die Flüssigkeit und behandelt das Filtrat mit basisch essigsaurem Bleioxyd, um es sodann vom entstandenen Niederschlage durch Decantiren zu trennen und hierauf im Wasserbade zur Syrupconsistenz einzudampfen. Der stark bitter schmeckende und sauer reagirende Rückstand wird unter Zutröpfeln von Ammoniaklösung (so weit zur Herstellung und Bewahrung einer schwach alkalischen Reaction erforderlich) mit concentrirter Gerbsäurelösung behandelt, welche so lange zugesetzt wird, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Auf diese Weise erhält man eine in Wasser schwer lösliche Gerbsäureverbindung des wirksamen Bestandtheiles. Man sammelt dieselbe auf dem Filter, wäscht mit geringer Wassermenge aus und trocknet sie hierauf zwischen Papier. — Um diese Gerbsäureverbindung zu zersetzen, fügt man Zinkoxyd und etwas Weingeist hinzu und erhitzt das Ganze im Wasserbade, bis die sämmtliche Flüssigkeit verdampft ist. Dann nimmt man die Masse mit concentrirtem Alkohol wieder auf, filtrirt und wäscht mit vielem Alkohol nach. Das Filtrat erscheint gelb gefärbt und enthält das Adonidin in nicht ganz reinem Zustande. Um es zu reinigen, dampft man die Lösung bei gelinder Wärme auf ein geringes Volumen ein und setzt dann Aether hinzu: es werden dadurch unwirksame gefärbte Stoffe nebst Spuren Adonidins niedergeschlagen. Indem man nun das Gemisch von Aether und Weingeist bei gelinder Wärme ab-

dampft, erhält man einen Rückstand, der das reine Adonidin darstellt und den man vollends unter der Luftpumpe über Schwefelsäure eintrocknet.

Die aus 2 Kgrm. Adoniskraut auf solche Weise dargestellte Menge Adonidin war gering; doch liegt dieses nicht etwa an einem Fehler der Darstellungsmethode, sondern einfach an dem Umstande, dass unser Glykosid — eine, wie ich weiter ausführen werde, äusserst kräftig wirkende Substanz — in dem verhältnissmässig schwach wirksamen Adonidinkraute offenbar in nur sehr geringer Menge enthalten ist.

Eigenschaften. Das Adonidin ist stickstofffrei, farblos, geruchlos, amorph, äusserst bitter; es löst sich in Weingeist, nur in kleiner Menge in Aether und desgleichen auch in Wasser.

Es wird durch Gerbsäure niedergeschlagen, und löst sich der Niederschlag in vielem Wasser auf. Mit Säuren erhitzt, liefert es Zucker, der durch die üblichen Reagentien leicht nachweisbar ist.

In verdünnter Salzsäure ist es in der Kälte unlöslich; beim Erwärmen damit zerfällt es in Zucker und eine andere in Aether lösliche Substanz.

Ich bin nicht in der Lage mit Bestimmtheit anzugeben, ob diesem Zersetzungsproducte des Adonidins eine Wirkung auf den Organismus zukomme, nach Analogie mit dem unter gleichen Bedingungen von Prof. Schmiedeberg aus dem Digitalin erhaltenen Digitaliresin[1]); die Menge, welche ich zur Verfügung hatte, war zu gering, um damit Untersuchungen anstellen zu können.

Physiologische Wirkung. — Wollte ich das Gesammtbild der Erscheinungen abbilden, welche die Thiere nach Darreichung des Adonidins darbieten, so würde ich nur zu wiederholen haben, was bereits von dem Digitalin bekannt ist. Denn ich konnte in der That bestätigen, dass die Wirkung beider Glykoside auf den thierischen Organismus als eine gleiche zu bezeichnen ist, mit der einzigen Ausnahme, dass die Wirkung des Adonidins bei weitem energischer ist als die des Digitalins. — Ich halte es daher für überflüssig, die physiologische Wirkung des Adonidins ausführlich zu schildern und will nur die Versuche beschreiben, die mich zu dem Ausspruche berechtigen, dass das Adonidin zu der pharmakologischen Gruppe derjenigen stickstofffreien Substanzen zu rechnen sei, deren Vorbild durch das Digitalin gegeben ist.

---

1) O. Schmiedeberg, Untersuchungen über die pharm. wirksamen Bestandtheile der Digitalis purpurea. Dieses Archiv. 1874.

Wirkung auf das Froschherz. — Bekanntlich entfalten diese Stoffe ihre Wirkung vorzugsweise auf das Herz und demnächst auch auf die übrigen quergestreiften Muskeln. Das Gleiche können wir von dem Adonidin behaupten.

Nachdem ein Frosch in Rückenlage befestigt und das Herz blossgelegt worden, wird eine Adonidinlösung in giftiger Dosis in die Lymphräume eingespritzt. Das Herz bietet dann folgende Alterationen dar: Die Systole wird lebhafter, die Frequenz der Herzschläge geringer; sodann wird der Rhythmus unregelmässig, häufig bleibt eine Diastole auf je 2 oder 3 Herzcontractionen aus; was aber besonders charakteristisch ist, das sind die sogenannten peristaltischen Bewegungen und der zuletzt eintretende Stillstand des Herzens im Zustande kräftiger Systole. Zuerst hören dabei die Bewegungen im Bereiche des Ventrikels, sodann in dem der Vorhöfe auf.

Das Minimum der Gabe, welche im Sommer das Herz bei Rana esculenta zum Stillstande bringt, beträgt 0,15 Mgrm. Nur ein einziges Mal erhielt ich dieses Resultat auf die Anwendung von 0,1 Mgrm.; für gewöhnlich ist diese letztere Gabe unzureichend. — Auch bei Rana temporaria ist die Minimaldosis auf 0,15 Mgrm. zu veranschlagen.

Vergleichen wir diese Resultate mit den bekannten Wirkungen anderer Glukoside, so finden wir einen bemerkenswerthen Unterschied. Es wurde nämlich beobachtet, dass sich R. temporaria dem Digitalin, Digitoxin und Digitaleïn gegenüber minder resistent erweise als R. esculenta [1]); das gleiche ergab sich auch hinsichtlich des Scillaïns.[2]) Bei meinen Versuchen über das Adonidin zeigten hingegen beide Froscharten ein gleiches Verhalten.

Es wurde ferner beobachtet, dass die Peristaltik des Herzens unter der Wirkung der Digitalisglukoside und des Scillaïns bei R. temporaria viel ausgesprochener war als bei R. esculenta, während ich diese Erscheinung unter der Wirkung des Adonidins gleich intensiv fand bei beiden Arten.

Doch sind diese Abweichungen eher auf die bei den Fröschen so wechselnden Vitalitätsbedingungen zu beziehen als auf ein abweichendes Verhalten des Adonidins im Vergleich zu den anderen Glukosiden. Denn als ich an meinen Fröschen vergleichende Versuche mit Scillaïn und Helleborin anstellte, so fand ich, dass auch unter der Wirkung dieser Stoffe bei beiden Froscharten das Herz

1) R. Koppe, Untersuchungen über die pharmakologischen Wirkungen des Digitalins und Digitaleïns. Dieses Archiv. Bd. III. 1875.

2) A. v. Jarmersted, Ueber das Scillaïn. Ebendas. 1879.

zu gleicher Zeit nach Einspritzung gleicher Dosen in Peristaltik trat und nach gleicher Zeit in Stillstand gerieth.

In folgender Tabelle stelle ich die von mir unter Anwendung des Adonidins in wechselnden Gaben an Rana esculenta und R. temporaria gewonnenen Resultate zusammen.

Froschart und Jahreszeit.	Zahl der Herzschläge in d. Min.	Menge des eingeführten Adonidins in Mgrm.	Zahl d. Min. seit d. Einspritzung: bis zum Beginne der Peristaltik.	Zahl d. Min. seit d. Einspritzung: bis zum völligen Stillstande des Herzens.	Anmerkungen.
Rana escul. im Sommer.	50	0,1	18	—	Vollkommener Stillstand nach 40 Minuten.
	59	0,15	13	24	
	58	0,2	8	22	
	52	0,4	5	19	
	50	1,0	8	14	
	54	1,5	3	8	
Rana temp. im Sommer.	43	0,1	24	—	Nach einer Stunde kein Stillstand.
	56	0,15	23	41	
	58	0,2	17	38	
	58	0,3	27	34	
	54	0,4	12	18	
	46	0,5	7	11	
	62	0,6	7	13	
	56	1,0	5	10	

Ich bediente mich bei diesen Versuchen einer Lösung von Adonidin in 20 pCt. Weingeist enthaltendem Wasser. Vor jedem Versuche maass ich die gewünschte Menge ab und liess hierauf bei gelinder Erwärmung den Weingeist verdampfen, so dass das Adonidin unvollkommen gelöst blieb; auf solche Weise vermied ich die Wirkung, welche sonst der Alkohol entwickelt hätte.

Unter den bisher bekannt gewesenen Glukosiden aus der Gruppe des Digitalins ist das wirksamste das Digitoxin, welches in der Gabe von 1—1 1/2 Mgrm. das Herz von Rana esculenta zum Stillstande bringt.[1]) Das Adonidin brachte bei meinen Versuchen an der nämlichen Froschart dieselbe Wirkung in der Gabe von 0,1—0,15 Mgrm. hervor.

Da indessen in meinen Versuchen die beiden Froscharten fast die gleiche Widerstandsfähigkeit darboten, während, wie erwähnt, bei den Versuchen Koppe's und Jarmersted's die R. temporaria eine geringere Widerstandsfähigkeit oder grössere Empfindlichkeit an den Tag gelegt hatte als die andere Froschart, so müssen entweder meine Exemplare von R. esculenta empfindlicher gewesen sein, als die der genannten Autoren, oder aber meine Exemplare von R.

1) Koppe, a. a. O.

temporaria widerstandsfähiger als die ihrigen; welches von beidem lässt sich freilich nicht entscheiden. War aber Ersteres der Fall, so würde man daraus schliessen müssen, dass die relativ geringere Widerstandsfähigkeit meiner Exemplare von R. esculenta an der von mir beobachteten stärkeren Wirkung des Adonidins Antheil gehabt habe, und würde sich danach die wahre Wirksamkeit des Adonidins um so viel der des Digitoxins und Scillaïns nähern, als meine grünen Wasserfrösche und die R. temporaria-Exemplare jener Autoren ihren grünen Wasserfröschen an Widerstandsfähigkeit nachstanden. — Indessen sprechen die an Warmblütern erhaltenen Resultate dafür, dass dem Adonidin wirklich eine grössere Wirksamkeit zukomme als den beiden ebengenannten Stoffen.

Wirkung auf die dem Willen unterworfenen quergestreiften Muskeln. — Das Digitalin, das Digitoxin u. s. w. greifen in zweiter Instanz die animalischen quergestreiften Muskeln an und heben in giftigen Dosen die Erregbarkeit derselben auf. Diese Wirkung ist durch die Reizung der vergifteten Muskeln mittelst des Inductionsstromes, auf welchen sie gar nicht oder schwach reagiren, erwiesen worden. Doch ist diese Prüfungsmethode nur auf höhere Vergiftungsgrade anwendbar; denn bei minder eingreifenden Gaben können auch die wirklich durch das Gift angegriffenen Muskeln sich immer noch, wiewohl in geringerem Maasse, contrahirt zeigen, ohne dass unser Auge die geringen Abweichungen in der Lebhaftigkeit der Contractionen abzuschätzen vermöge.

Ich wählte daher, um eine derartige Wirkung des Adonidins nachzuweisen, eine andere Methode, indem ich mittelst des Rosenthal'schen Apparats die bis zum Eintritte der Ermüdung geleistete Muskelarbeit maass, deren normale Frösche einerseits und durch Adonidin vergiftete andererseits fähig seien.

Durch dieses Verfahren können geringe functionelle Alterationen der Muskeln nachgewiesen werden, und braucht man dabei keine sehr hohen, rasch tödtlichen Gaben anzuwenden.

Bei der Anwendung des Rosenthal'schen Apparats[1]) dreht sich der gefesselte und elektrisch erregte Frosch um seine Axe und bewirkt durch jene Drehbewegung das Aufwinden eines Fadens, an dessen Ende ein Gewicht angehängt ist. Die Muskeln, die diese Arbeit verrichten, sind die Adductoren des Femurs.

Das von mir benutzte Armamentarium bestand aus dem du Bois-Reymond'schen Schlittenapparat, dem Uhrwerk von Bowditch,

1) Rosenthal, Ueber die Arbeitsleistung der Muskeln. Archiv f. Physiol. von du Bois-Reymond. Jahrg. 1880. Leipzig 1880.

dem Tiegel'schen Capillarcontacten[1]), dem Rosenthal'schen Froschcaroussel und endlich zwei Bunsen'schen Elementen, von denen eins zum Unterbrechungssysteme, das andere zum Reizapparate gehörte. Denselben Apparat hat bereits Kobert zu ähnlichen Versuchen angewandt.

Die Unterbrechung geschah alle 2 Stunden.

Es gibt, unabhängig von den angewandten Arzneistoffen, Umstände, welche die Muskelarbeit wechseln machen können. Ausser denen, die wir während der Dauer des Versuchs unabänderlich erhalten können, wie etwa das Gewicht der zu hebenden Last, den Zeitabstand zwischen den Erregungen u. s. w., gibt es andere, die sich schwerlich unverändert erhalten lassen; so die äussere Temperatur, die Intensität des Stromes, die wechselnde Erregbarkeit der Frösche u. s. w. — Um die daraus erwachsenden Fehlerquellen möglichst zu vermeiden ging ich in folgender Weise zu Werke:

Zu jedem einzelnen Versuche benutzte ich vier Frösche. Ich bestimmte zunächst die von jedem im normalen Zustande geleistete Muskelarbeit. Nach 24 Stunden wiederholte ich den Versuch an denselben Fröschen, nachdem ich bei zweien von ihnen Adonidin eingespritzt, die anderen beiden dagegen unvergiftet gelassen hatte. Diese letzteren dienten bei jedem Versuche als Vergleichsobjecte, um danach die etwaige Alteration, welche die Leistungsfähigkeit der Muskeln unabhängig von dem Gifte erfahren konnte, abzuschätzen und daher die bei den anderen zwei Fröschen durch das Gift hervorgebrachte Aenderung richtiger zu bemessen. — Diese Versuche stellte ich nur an Rana esculenta an. Die durch die Muskelarbeit zu hebende Last betrug stets 250 Grm. Es wurden jedesmal 0,2 Mgrm. Adonidin in die Lymphräume des Thieres eingespritzt. Die Versuche zerfallen in zwei Reihen; bei der einen begann die zweite Bestimmung der Arbeitsleistung 30 Minuten nach der Einspritzung des Giftes, bei der anderen 2 Stunden 30 Minuten nach der Einspritzung.

Die Ergebnisse beider Versuchsreihen sind in den folgenden zwei Tabellen zusammengestellt. Die zu den Versuchen verwandten Frösche sind darin nach ihren fortlaufenden Ordnungsnummern bezeichnet.

Die unvergifteten Vergleichsfrösche verrichteten fast durchweg bei der zweiten Prüfung eine grössere Arbeit als bei der ersten, und daher muss die Abnahme des Arbeitsmaasses, welche die vergifteten Thiere zeigten, nothwendig von dem Einflusse des Adonidins auf die Muskeln abgeleitet werden.

1) E. Tiegel, Ueber den Einfluss einiger willkürlich Veränderlichen auf die Zuckungshöhe des unter-maximal gereizten Muskels. Arbeiten aus der physiolog. Anstalt zu Leipzig. Jahrg. 1875.

A.

Versuche über die nach 30 Minuten seit der Vergiftung mit Adonidin nachweisbare Alteration der musculären Leistungsfähigkeit.

Ordnungszahlen der Versuche.	Versuchsphase.	Zustand der Versuchsthiere (Frösche).	Ordnungszahl:	Maasse der verrichteten Muskelarbeit: Hubhöhe in Millimetern.	Arbeitsleistung in Kilogrammmetern.
1.	1.	Normal.	I.	152	0,03800
			II.	182	0,04560
			III.	176	0,04400
			IV.	114	0,02850
	2. nach (24 Stunden).	Normal.	I.	181	0,04525
			II.	209	0,05225
		Vergiftet.	III.	141	0,03525
			IV.	70	0,01750
2.	1.	Normal.	V.	176	0,04400
			VI.	182	0,04550
			VII.	209	0,05225
			VIII.	201	0,05025
	2. nach (24 Stunden).	Normal.	V.	131	0,03275
			VI.	167	0,04175
		Vergiftet.	VII.	75	0,01875
			VIII.	81	0,02025

B.

Versuche über die nach 2 Stunden 30 Minuten seit der Vergiftung mit Adonidin nachweisbare Alteration der musculären Leistungsfähigkeit.

Ordnungszahlen der Versuche.	Versuchsphase.	Zustand der Versuchsthiere (Frösche).	Ordnungszahl:	Maasse der verrichteten Muskelarbeit: Hubhöhe in Millimetern.	Arbeitsleistung in Kilogrammmetern.
3.	1.	Normal.	IX.	202	0,05050
			X.	133	0,03325
			XI.	162	0,04050
			XII.	188	0,04700
	2. nach (24 Stunden).	Normal.	IX.	200	0,05000
			X.	117	0,02925
		Vergiftet.	XI.	61	0,01525
			XII.	67	0,01675
4.	1.	Normal.	XIII.	109	0,02725
			XIV.	144	0,03600
			XV.	146	0,03650
			XVI.	141	0,03525
	2. nach (24 Stunden).	Normal.	XIII.	128	0,03200
			XIV.	181	0,04525
		Vergiftet.	XV.	54	0,01350
			XVI.	75	0,01875

Aus der Tabelle A ergibt sich für die Frösche A III, IV, VII und VIII als Ausdruck ihrer mittleren musculären Arbeitlsleistung

im normalen Zustande der Durchschnittswerth von 0,043750 Kilogrammmeter und unter der Wirkung des Adonidins, 30 Minuten nach dessen Einspritzung, der Durchschnittswerth von 0,022935 Kilogrammmeter, also eine Abnahme von 0,020815 Kilogrammmeter.

Und aus der Tabelle B erhalten wir für die Frösche A XI, XII, XV und XVI als Ausdruck ihrer mittleren Arbeitsleistung im normalen Zustande den Werth von 0,0373125 Kilogrammmeter; unter der Wirkung des Adonidins, 2 Stunden 30 Minuten nach der Einspritzung, den Mittelwerth von 0,0160625 Kilogrammmeter, also eine Einbusse von 0,02125 Kilogrammmeter im Durchschnitte.

Die Muskeln der Versuchsthiere hatten demnach unter dem Einflusse des Adonidins, 30 Minuten nach dessen Einspritzung, einen bedeutenden Theil ihrer Kraft verloren, so dass sie ungefähr nur die Hälfte ihrer normalen Arbeitsleistung verrichten konnten. Nach 2 Stunden 30 Minuten machte sich der Einfluss des Giftes noch stärker geltend, so dass die Abnahme der Arbeitsleistung um 0,000435 Kilogrammmeter mehr betrug als nach 30 Minuten.

Einfluss des Adonidins auf den Blutdruck. — Wie aus den folgenden Versuchen zu ersehen, steigert das Adonidin gleich dem Digitalin und anderen ähnlich wirkenden Glukosiden sehr erheblich den Blutdruck. Ich stellte die bezüglichen Versuche an Kaninchen und Hunden an. Dabei wurde jedesmal die Tracheotomie vorgenommen und künstliche Athmung eingeleitet, die Nn. vagi aber unberührt gelassen. Der Druck steigt nach der Einspritzung des Adonidins sowohl beim sonst normalen Thiere als im Falle vorangeschickter Narkose und dadurch bewirkter bedeutender Herabsetzung des Blutdrucks. Ich spritzte das Adonidin in die Jugularvene ein und bediente mich dabei der oben erwähnten Lösung, aus welcher der Weingeist durch Erwärmen vertrieben worden war.

I. Versuch. Ein Kaninchen von 1,85 Kgrm. Körpergewicht. — Künstliche Athmung. — Nn. vagi unversehrt. — Menge des eingespritzten Adonidins = 1 Mgrm.

Zeit.	Zahl der Pulsschläge in 10 Minuten.	Blutdruck in Mm. Hg	Bemerkungen.
11 h 24 m	45½	96	Beginn des Versuchs.
	45	92	
11 h 25 m	44½	90	
	44½	92	
11 h 26 m	45	112	
11 h 27 m	44	100	I. Einspritzung von 0,25 Mgrm. Adonidin.
	45½	98	
	43	100	
	45	102	

Zeit.	Zahl der Pulsschläge in 10 Minuten.	Blutdruck in Mm. Hg	Bemerkungen.
11 h 27 m	45½	114	
	44½	102	
11 h 29 m	45	100	II. Einspritzung von 0,25 Mgrm. Adonidin.
	44½	112	
11 h 32 m	45	110	III. Einspritzung von 0,25 Mgrm. Adonidin.
	45	108	
	43½	108	
	43½	104	
11 h 34 m	43½	108	IV. Einspritzung von 0,25 Mgrm. Adonidin.
	43½	104	
11 h 35 m	—	166	Die Pulsschläge werden so klein, dass sie nicht mehr zählbar sind.
	—	176	
	—	160	
	—	162	
	—	142	
11 h 36 m	—	158	
	—	156	
	—	160	
11 h 37 m	—	152	
	—	156	
11 h 39 m	—	158	
	—	192	
	—	142	
	—	104	
	—	132	

Der Druck fällt rasch bis auf die Abscissenlinie.

Bei dem folgenden Versuche, der ebenfalls an einem Kaninchen angestellt wurde, war der Blutdruck durch die vorausgeschickte Narkotisirung mittelst Aldehydammoniak (über welches ich Untersuchungen angestellt und dessen physiologische Wirkung ich in einer demnächst zu veröffentlichenden Arbeit beschreiben werde), bedeutend herabgesetzt worden.

II. Versuch. Ein Kaninchen von 1,75 Kgrm. Körpergewicht, narkotisirt mittelst Aldehydammoniak. — Künstliche Athmung. — Nn. vag. unversehrt. — Menge des eingespritzten Adonidins = 10 Mgrm.

Zeit.	Zahl der Pulsschläge in 10 Minuten.	Blutdruck in Mm. Hg	Bemerkungen.
12 h 28 m	29½	38	I. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
	29½	42	
	29	46	
12 h 30 m	30½	50	II. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
	30	54	
	30	58	
12 h 32 m	30	60	III. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
	30½	66	
12 h 33 m	30½	72	IV. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
12 h 35 m	30½	72	

Zeit.	Zahl der Pulsschläge in 10 Minuten.	Blutdruck in Mm. Hg	Bemerkungen.
12 h 36 m	30	78	
12 h 37 m	29½	82	
12 h 39 m	30½	80	
12 h 41 m	30½	78	V. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
	29½	66	
	33	110	
	31	66	
	31½	96	
	31½	70	
12 h 43 m	34	94	
	36	76	
12 h 45 m	36	66	
12 h 48 m	33	68	
12 h 50 m	35½	68	

Der Druck fällt rasch auf die Abscissenlinie.

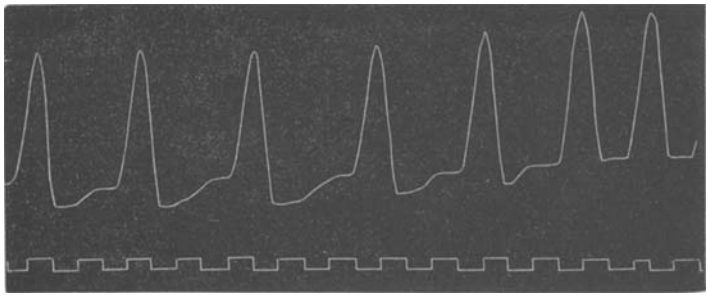
III. Versuch. Hund von 7,6 Kgrm. Körpergewicht, narkotisirt mittelst Chloralhydrat. — Künstliche Athmung. — Nn. vagi unversehrt. — Menge des eingespritzten Adonidins = 7 Mgrm.

Zeit.	Zahl der Pulsschläge in 10 Minuten.	Blutdruck in Mm. Hg	Bemerkungen.
8 h 23 m	5	54	I. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
8 h 24 m	12½	88	
	18½	98	
	20	138	
8 h 25 m	25	90	II. Einspritzung von 1 Mgrm. Adonidin.
8 h 27 m	28½	94	III. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
	30	104	
	14½	142	
8 h 28 m	14	152	IV. Einspritzung von 2 Mgrm. Adonidin.
	20	136	
	—	122	Die Pulsschläge sind unzählbar geworden.
8 h 29 m	—	116	
	—	96	
	—	86	

Der Druck fällt rasch auf die Abscissenlinie.

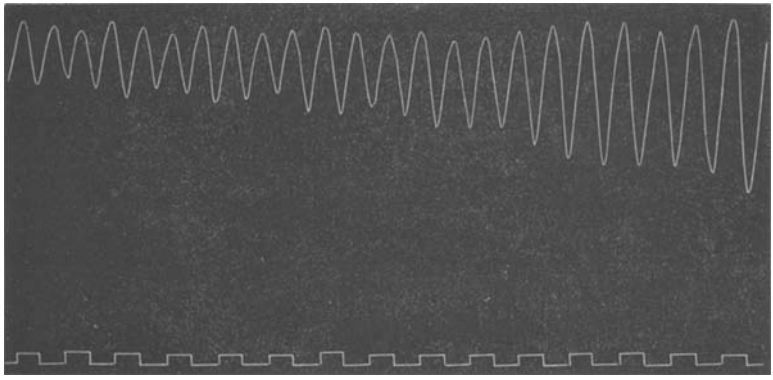
Um ein Beispiel von den Aenderungen zu geben, welche der Puls und der Blutdruck bei einem mittelst Chloralhydrat narkotisirten Hunde unter dem Einflusse des Adonidins erfährt, gebe ich einige Bruchstücke von einem mit Hülfe des Kymographion (unter Anwendung einer fortlaufenden Papierrolle) angestellten Versuche. — Die Aufzeichnungen sind von rechts nach links entworfen worden.

I.



Blutdruck bei einem mittelst Chloralhydrat narkotisirten Hunde (s. Versuch III).

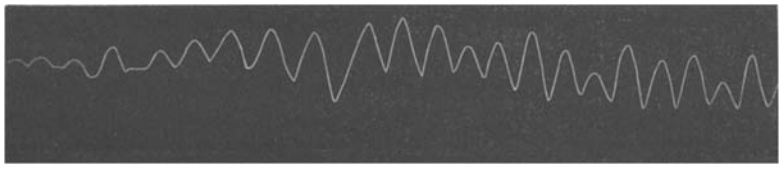
II.



Blutdruck bei demselben Thiere gleich nach der Einspritzung von Adonidin.

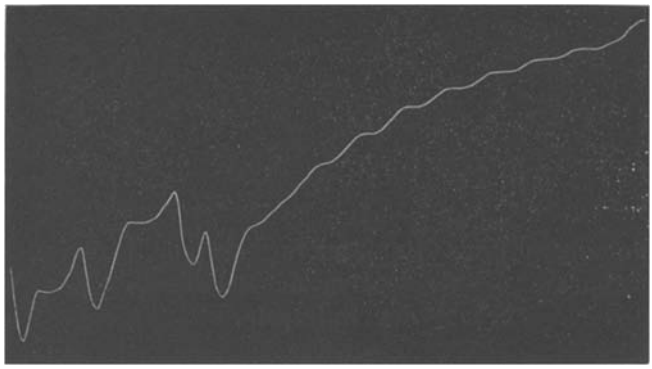
Da der Blutdruck zu hoch geworden, gebe ich nicht mehr die vollständige Aufzeichnung wie in den beiden ersten Holzschnitten, wo die zeitmessende gebrochene Linie als Abscissenlinie dient. In den Figuren III und IV führe ich nur zwei Curvenstrecken auf, deren erste das Verhalten des Pulses 5 Minuten nach der Einspritzung von Adonidin, die zweite das rasche Sinken des Blutdrucks kurz vor dem Tode darstellt.

III.



5 Minuten später (es sind 5 Mgrm. Adonidin eingespritzt worden).

IV.



Kurz vor dem Tode.

Es scheint mir überflüssig weitere Versuche aufzuführen; aus dem Mitgetheilten geht zur Genüge hervor, dass dem Adonidin dieselbe Wirkung zukommt wie dem Digitalin.

Ich glaube, dass dieses neue Glukosid oder die ganze Pflanze eine ausgedehnte und nützliche Anwendung in der Therapie zu finden geeignet ist, und hoffe daher, dass die Kliniker ihre Aufmerksamkeit darauf richten werden, zumal da die Adonis vernalis keine cumulative Wirkung besitzt und deshalb gewiss vor der Digitalis, deren fortgesetzter Gebrauch so gefährlich ist, den Vorzug verdient.