

Herztätigkeit von *Helix pomatia* L.

venöser Druck (konstant)	Arteriovenöse Druckdifferenz		Frequenz		Schlagvolumen		Herzminutenvolumen		Gipfelleistung	
	optimal	maximal	äqual	optimal	äqual	optimal	äqual	optimal		
	cm H <sub>2</sub> O		1/min		mm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup> /min			
Mittelwerte (n=19) Einzelne Höchstw.	11	7,7 15,0	14,8 25,0	25,3 36,8	22,4 32,8	56,2 75,1	42,0 76,6	1,35 2,21	0,89 1,91	9,7 20,5

(äqual: bei gleichem arteriellem und venösem Druck, optimal: dem Leistungsgipfel zugeordnet, maximal: Grenze der Herztätigkeit; Versuchstemperatur 17° C. Durchschnittsgewicht 23 g)

zusammen. Auf der venösen Seite ist der «Druckkörper» vom Eingang des Herzens durch das Widerstandsgebiet der Lungenkapillaren hydrodynamisch isoliert. Nur ein Teil des Körperbinnendruckes wirkt als «venöses Angebot» auf das Herz zurück.

Die Untersuchung der Wirkung des venösen Angebotes, das physiologischerweise stets niedriger als der arterielle Druck bleibt, zeigt, dass es den Füllungszustand des Herzens in weiten Grenzen verändert. Eine derartige Belastung wird nur zum kleinsten Teil von den Herzwänden selbst getragen; den überwiegenden Anteil fängt das Perikard auf, wie aus dem Vergleich mit den Ergebnissen älterer Untersucher am freigelegten Herzen hervorgeht. Die Kontraktionsfähigkeit des im Perikard plastisch gedehnten Herzens leidet jedoch nicht unter der Dehnung. Das Schlagvolumen steigt vielmehr, solange die Herzwände selbst vermehrt gespannt werden, und bleibt danach über einen Belastungsbereich konstant, der die Grenzen der Versuchsanordnung überschreitet (35 cm H<sub>2</sub>O gleichen venösen und arteriellen Druckes). Dieser Befund steht in ausgesprochenem Gegensatz zu früheren Untersuchungen, bei denen aus der schädlichen Überdehnung des freigelegten Herzens unter Drucken von etwa 3 cm H<sub>2</sub>O auf eine entsprechende geringe Belastbarkeit geschlossen wurde. Während in Wirbeltierherzen die Muskulatur zu etwa 30 % von Bindegewebe durchsetzt ist, hat diese bei *Helix* hauptsächlich kontraktile Funktion; zur Erhaltung der arbeitsfähigen Form ist das Perikard unerlässlich.

Aus der Untersuchung der Herztätigkeit bei verschiedenen venösen und arteriellen Drucken geht hervor, dass nur das Schlagvolumen von der absoluten Höhe des venösen Druckes direkt bestimmt wird. Durch die elastische Spannung des Perikards wird eine energetische O-Linie gesetzt, von der ausgehend das Herz gegen die arterielle Belastung Arbeit leistet. Sowohl der Frequenzverlauf wie die äusserste vom Herzen entwickelbare Spannung hängen von der arteriovenösen Druckdifferenz, nicht von den absoluten Druckwerten ab. – Für längerwährende Versuche ist ein venöser Druck von etwa 10 cm H<sub>2</sub>O am günstigsten.

Aus einer grösseren Anzahl von Versuchen mit jeweils konstant gehaltenem venösem Druck (zwischen 5 und 20 cm H<sub>2</sub>O) bei wechselndem arteriellem Druck ergeben sich die in der Tabelle enthaltenen Werte. Bei gleichem arteriellem und venösem Druck («äqual») leistet das Herz nur eine geringe, hier nicht aufgeführte Arbeit gegen den Strömungswiderstand der Leitungen. Bei zunehmendem arteriellem Druck steigt die Leistung bis zu einem Gipfel (zugeordnete Werte «optimal»), während Schlagvolumen und Frequenz fallen. Der Abfall der Frequenz bei echter Kreislaufbelastung steht nur scheinbar

im Gegensatz zu den bisherigen Erfahrungen (siehe im einzelnen die ausführliche Arbeit). Die Grenze der Belastbarkeit des Herzens wird erreicht, wenn dieses den arteriellen Druck nicht mehr überwinden kann (isometrisches Maximum). Unter diesen Bedingungen hört das Herz von *Helix* auf, koordiniert zu schlagen.

Beim Vergleich mit dem Wirbeltierherzen (Frosch nach v. WEIZSÄCKER<sup>1</sup>, Gewichtsbestimmungen vom Verfasser) zeigt sich, dass dieses, bezogen auf gleiche Herzgewichte, etwa das Dreifache leistet (*Helix* pro Gramm Herzmuskel: 3600 cm · g/min; *rana*: 10–12 000 cm · g/min). Da das relative Herzgewicht von *Helix* aber nur rund die Hälfte beträgt (1,17:2,46 %), ist der Frosch-Kreislauf hinsichtlich Leistung und Herzminutenvolumen um das 6–7fache wirksamer als der der Schnecke. Dies dürfte der sehr unterschiedlichen Lebensintensität der beiden Vertreter entsprechen.

J. SCHWARTZKOPFF

Zoologisches Institut der Universität Göttingen, den 22. Juli 1953.

#### Summary

The circulatory efficiency of the snail's heart depends upon the cooperation of the heart s. str. and the pericardium. The circulation rate has been determined; it depends upon the pressure in the lung vein and in the aorta. Heart activity becomes most efficient («optimal») if the input pressure is about 11, the output pressure about 19 cm H<sub>2</sub>O (table). Increasing circulatory demand decreases the frequency of the heart.

<sup>1</sup> V. v. WEIZSÄCKER, Pflügers Arch. ges. Physiol. 140, 135 (1911).

#### PRO EXPERIMENTIS

#### Cortison-Test zur Prüfung der Kompensationsfähigkeit für Alkohol

Durch Stresswirkungen einerseits, Cortison und andere Wirkstoffe andererseits kommt es zu dem von THORN zuerst beschriebenen Eosinophiliensturz im peripheren Blutbild. Die Schwellendosis für die Auslösung dieses Cortisoneffektes und die Intensität der Stresswirkung zur Erzielung der Eosinophilendepression unterliegen starken individuellen Unterschieden. Konstitutionelle

Einflüsse spielen insofern eine wesentliche Rolle, als Pykniker und Athletiker wesentlich stressfähiger sind als Leptosome LAVES<sup>1</sup>. IMOBERSTEG<sup>2</sup> hat die anatomischen Grundlagen dieser Konstitutionsunterschiede an einem grossen Material untersucht. Er fand unter andrem, dass das Gewicht der Nebennieren bei Pyknikern und Athletikern im Mittel 14 g, bei Asthenikern dagegen im Mittel nur 9 g beträgt.

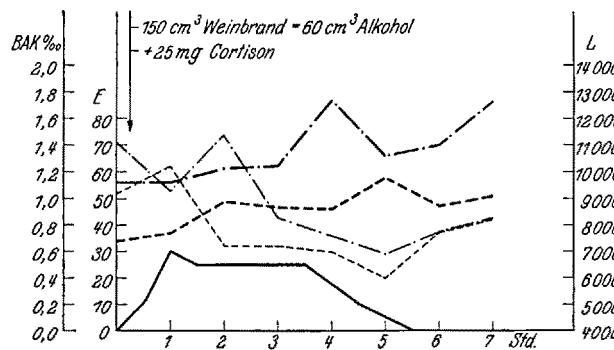


Abb. 1. Fall E. K. Feine Linien: Blutbild nach 25 mg Cortison per os (Vorversuch). —— Eosinophile. —— Leukozyten. Kräftige Linien: —·— Eosinophile in  $1/5$  mm<sup>3</sup>. ——— Leukozyten in mm<sup>3</sup>. —— Blutalkoholkonzentration in %/oo (Hauptversuch).

Es scheinen weiterhin enge Beziehungen zwischen der Alkoholtoleranz und NNR-Funktion zu bestehen. TINTERA und LOVELL<sup>3</sup> weisen auf ein konstitutionelles Syndrom mit erhöhter Äthanolempfindlichkeit hin. Dieses betrifft Personen mit asthenischem Habitus, Hypotension, Hypoglykämie und niedriger 17-Ketosteroid- und Androgenausscheidung, das als Hypadrenocorticismus aufgefasst wird.

Es ist nun praktisch von grosser Bedeutung, objektiv zu prüfen, in welcher Höhe sich der individuelle Schweltenwert jener Blutalkoholkonzentration bewegt, bei welcher Alkoholwirkungen noch oder nicht mehr durch körpereigene Regulationen kompensiert werden können.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der Voruntersuchungen waren beträchtliche individuelle Unterschiede zu erwarten.

1. Zunächst wurde der Einfluss des Äthans auf das Verhalten des peripheren weissen Blutbildes geprüft. Bei 12 Versuchspersonen mittleren Alters trat regelmässig eine periphere Eosinophilie im Verlaufe von 2 bis 6 h nach Alkoholgenuss (BAK<sup>4</sup> = 1%oo) auf, die dann wieder abklang. Zumeist kam es gleichzeitig zu einer Abnahme der Zahl der Gesamtleukozyten.

Alkohol verhält sich also, gemessen am peripheren Blutbild, *antagonistisch* zu Cortison bzw. Stress.

2. Auf Grund dieser Beobachtung erfolgte bei den erwähnten 12 Personen die Ermittlung der mittleren oralen Cortisondosis, welche den Thorneffekt auslöste. Sie wurde mit 0,5 mg Cortison (in Tablettenform, Ciba) je kg des um den Widmarkschen Faktor  $\gamma = 0,7$  reduzierten Körpergewichts ermittelt.

3. Bei den gleichen Personen wurden nun am Hauptversuchstage in der Frühe Blutproben zur Blutalkohol-

bestimmung mit Hilfe der Widmarkschen und der ADH-Methode entnommen und außerdem die Gesamtleukozyten und die Eosinophilen nach bekannten Verfahren gezählt. Dann erhielten die Personen die individuell errechnete Cortisondosis und gleichzeitig Äthanol (in Form von Weinbrand) in einer Menge, welche eine BAK von je 1–1,3%oo, erwartet liess. Es folgten Blutentnahmen zur Blutbilduntersuchung wie oben

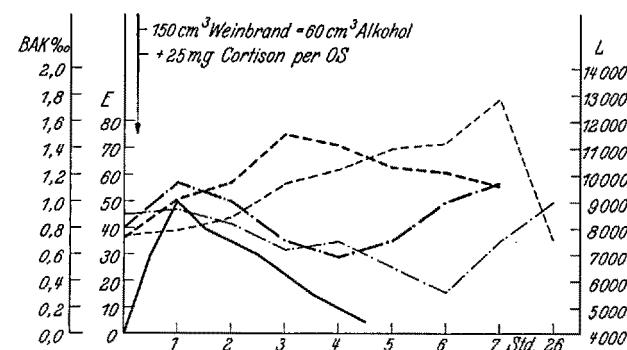


Abb. 2. Fall R. B. Feine Linien: Blutbild nach 25 mg Cortison per os (Vorversuch). —— Eosinophile. —— Leukozyten. Kräftige Linien: —·— Eosinophile in  $1/5$  mm<sup>3</sup>. ——— Leukozyten im mm<sup>3</sup> (Hauptversuch).

und zur Blutalkoholbestimmung 30, 60, 90 min, ferner 2½ bis zu 7½ h nach Versuchsbeginn. Es ergaben sich folgende Befunde:

- Unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen blieb die Eosinophilenzahl *unverändert* (4 Fälle).
- Es kam zum Eosinophilensturz (5 Fälle) (Abb. 1).
- Es erfolgte eine *Vermehrung* der Eosinophilen (3 Fälle) (Abb. 2).

Die Ergebnisse gestatten folgende Erklärung: Unter den eingehaltenen Versuchsbedingungen war in jedem Falle die Cortison- und Alkoholmenge bekannt, die individuelle NNR.-Funktion dagegen unbekannt. Es muss nun einen Funktionszustand der NNR. geben, bei welchem sich Alkohol- und Cortisonwirkungen am peripheren Blut aufheben. In 4 Versuchen wurde diese «Neutralisierung» erreicht. In den 5 Fällen mit Eosinophilensturz war die Antwort der NNR. eine wesentlich intensivere, so dass der charakteristische Cortisoneffekt trotz der verabfolgten Alkoholmenge eintrat. Diese war daher zur Verhinderung des peripheren Eosinophilensturzes relativ zu gering.

Bei den Versuchspersonen, welche auf die Alkohol- und Cortisongaben mit einem *Eosinophilenanstieg* reagierten, war die verabfolgte *Alkoholmenge* relativ zu gross. In diesen Fällen musste ein Hypadrenocorticismus und mithin eine erhöhte Alkoholempfindlichkeit angenommen werden.

Es sei angeführt, dass die *Alkoholdosen* bei weiteren Untersuchungen an den gleichen Personen unter Beibehaltung gleicher relativer Cortisondosen variiert wurden, um die individuellen «Kompensations»-Werte zu ermitteln. Diese lagen bei allen Asthenikern sehr niedrig und entsprachen einer BAK von 0,8 bis 1%oo. Bei Pyknikern dagegen wurden wesentlich höhere Äthaldosen gefunden, so dass die BAK 1,5%oo und zum Teil noch höhere Werte erreichte, während bei konstitutionellen Mischformen, welche ja die Masse einer gut durchgemischten Bevölkerung bilden, BAK-Werte zwischen 1 und 1,3%oo ermittelt wurden.

<sup>1</sup> W. LAVES, Wiener Beitr. gerichtl. Medizin (Verlag Deuticke) 19, 86 (1952).

<sup>2</sup> J. IMOBERSTEG, Über Beziehungen des Körperfautypus zu Gewicht und Mass innerer Organe, Acta Genetica et Statistica Medica, Basel 3, 193 (1952).

<sup>3</sup> TINTERA und LOVELL, Dig. Neurol. Psych. 17, 521 (1949).

<sup>4</sup> BAK = Blutalkoholkonzentration(en).

Die Versuche zeigen, dass die Kompensationsfähigkeit für Alkoholwirkungen an einem der Steuerung durch das *autonome Nervensystem*, also willensmässiger Beeinflussung nicht unterliegenden Zellsystem, bestimmt werden kann. Die gefundenen Grenzwerte wurden bei den gleichen Personen noch durch Prüfung mit anderen Methoden ergänzt.

Das mitgeteilte Untersuchungsprinzip kann zur Beurteilung der individuellen, nicht vom Willen beeinflussbaren Reaktion auf den Genuss von Alkoholmengen, die BAK von 0 bis 1,6% zur Folge haben, herangezogen werden und gestattet es zum Beispiel, Angaben über erhöhte Äthanolverträglichkeit zu verifizieren oder zu widerlegen.

Weiterhin kann das Verfahren zur klinischen Funktionsprüfung der NNR. dienen, wobei an Stelle von Äthanol auch Sympatholytica zusammen mit Cortison mit Erfolg verwendbar sind.

Die Untersuchungen wurden in dankenswerter Weise durch die deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt; ihre ausführliche Mitteilung erfolgt im Arch. exp. Path. Pharmak.

W. LAVES

*Institut für gerichtliche Medizin der Universität München, den 20. September 1953.*

### Summary

A process is described for the measurement of the threshold value of individual susceptibility to alcohol. This process consists of testing the contents of the eosinophiles in the peripheral blood after simultaneous oral administration of a known amount of cortisone and aethanol. The occurrence or non-occurrence of an eosinophile depression depends upon the function of the adrenal cortex. The significance of constitutional factors is pointed out.

## Nouveaux livres - Buchbesprechungen - Recensioni - Reviews

### Die Sonnenkorona I

*Beobachtungen der Korona 1939-1949*

Von M. WALDMEIER  
(Verlag Birkhäuser, Basel 1951)

(broschiert Fr. 25.60, gebunden Fr. 29.75)

Der heutige Direktor der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich hat die Erforschungen seiner Vorgänger von Sonnenflecken und anderen veränderlichen Erscheinungen auf der Sonne fortgesetzt und erweitert. Zu diesem Zwecke wurde das Observatorium in Arosa gebaut, wo seit 1938 die Sonnenkorona mit einem Koronagraphen nach LYOT unter guten atmosphärischen Bedingungen beobachtet wird.

In dem vorliegenden Buche finden wir zuerst eine Beschreibung der hier benutzten Beobachtungstechnik. Dann folgen die Ergebnisse in der Gestalt von über 1400 datierten Diagrammen, in denen die Intensitätsverteilung der grünen oder roten Koronalinie entlang des Sonnenrandes und die Lage der Sonnenachse und des Sonnenequators eingezeichnet sind. Wichtige Schlüsse betreffs des Zusammenhangs der koronalen mit anderen Sonnenerscheinungen und deren Einflüsse auf die Erde wurden hieraus schon von WALDMEIER selbst gezogen, womit aber das ganze Beobachtungsmaterial sicher noch nicht erschöpft ist. Die Publikation der vollständigen Beobachtungsserie, womit Fachgenossen die Beantwortung von sich ergebenen Fragen ermöglicht wird, ist also ein vorzüglicher Gedanke. Beim heutigen Stand unserer diesbezüglichen Kenntnis ist die Serie von grossem Nutzen.

Es ist natürlich zu bedauern, dass das Aroser Observatorium nur 150 Tage je Jahr in Betrieb sein kann. Die so entstehenden Lücken sind aber im Prinzip mit gleichartigen Beobachtungen an anderen Stationen auszufüllen, wovon es jetzt fünf gibt, und deren Ergebnisse

regelmässig publiziert werden. Wie schwierig die Beobachtungen sind, geht unter anderem aus der bis jetzt noch recht mangelhaften Korrelation zwischen den Messergebnissen der verschiedenen Observatorien hervor. Der Hauptgrund dafür ist wohl die Ungewissheit in der Korrektion für atmosphärisches Streulicht. Eben diese bis jetzt noch bestehenden Unstimmigkeiten machen eine homogene Serie wie die vom Aroser Observatorium, obwohl bei weitem nicht vollständig, aber jetzt über 14 Jahre umfassend, sehr wertvoll.

J. HOUTGAST

### Principles of Geology

By JAMES GILLULY, AARON C. WATERS, and  
A. O. WOODFORD

Illustrated by ROBERT R. COMPTON  
631 pages, 296 figures, and 16 tables  
(W. H. Freeman & Co., San Francisco, 1951)

An den Universitäten Nordamerikas dient als Hauptlehrmittel in fast jedem Fach ein sogenanntes Textbook. Wie in unseren Mittelschulen erhalten an den amerikanischen Universitäten die Studenten als Hausaufgaben «reading assignments». Die Vorlesungen bilden neben dieser Lektüre oft bloss noch einen ergänzenden Anschauungsunterricht. Für ein und dasselbe Fach existieren nun unzählige Textbooks verschiedenster Ausführung, Qualität und Methode. Unter allen mir bekannten ist das vorliegende das beste.

Der Text ist in Klarheit, der Aufbau in Folgerichtigkeit und Einfachheit unüberboten. Die Illustrationen, die ROBERT R. COMPTON zusammenstellte, sind mit den vielen klaren und sehr instruktiven Zeichnungen hervorragend. Der Reihenfolge und der inneren Gestaltung