download unter www.biologiezentrum.at

an eine Gegend fesseln. Will man diesen Vogel zahlreich im Walde einbürgern, wo er nur Nutzen schaffen kann, so braucht man ihm bloß dort zahlreiche Nistkästen auszuhängen. Man gewinnt dadurch einen ausgezeichneten Helfer im Kampfe gegen die Insektenwelt und es erscheint seine Ansiedlung als Vorbeugungsmittel gegen den Ausbruch einer Insektenkalamität recht vorteilhaft. Also man soll ihn nicht erst ansiedeln, wenn die Kalamität bereits ausgebrochen ist, sondern vorher soll er im Walde zahlreich vorhanden sein, um den Ausbruch einer Insektenkalamität verhindern zu können. So wird er dem Wald zum größten Vorteil gereichen.

Zur Chemie des menschlichen Kammerwassers.

Von Dr. Karl W. Ascher.

Das Kammerwasser, welches in einer Menge von selten mehr als 0.2 ccm die Vorderkammer des menschlichen Auges erfüllt, steht immer noch im Mittelpunkte einer lebhaften Diskussion; die Probleme seiner Entstehung und seines Wiederersatzes sind heute vielleicht mehr umstritten als je und die Frage nach seiner normalen Zusammensetzung und nach den Veränderungen derselben unter pathologischen Verhältnissen ist noch nicht restlos beantwortet.

Uns interessiert vor allem festzustellen, ob es bei Augenerkrankungen charakteristische Veränderungen in der Zusammensetzung des Kammerwassers gibt und es kommen hier sowohl solche in Betracht, die mit serologischen Methoden nachweisbar sind, als auch solche chemischer Natur. Der Uebergang serologisch definierbarer Körper wurde besonders von Salus, Blatt, Gilbert studiert; in rein chemischer Hinsicht interessiert uns insbesondere das Glaukom, dessen Aetiologie trotz jahrzehntelang darauf gerichteter Untersuchung immer noch nicht geklärt ist.

Verschiedene experimentelle Untersuchungen der letzten Jahre sowie Befunde im Blut, bezw. Kammerwasser der Glaukomkranken (Wessely, Römer, Scalinci. Demons, Hertel, Ruben), haben uns davon überzeugt, daß der intraokulare Druck neben vielen anderen Komponenten auch von dem Verhältnis der Kristalloidmenge im Blute zu der im Kammerwasser abhängig ist: Vermehrung der osmotischen Konzentration des Kammer-

download unter www.biologiezentrum.at

wassers im Vergleich zu der des Blutes — sei es absolut. sei es relativ durch Verminderung der osmotischen Konzentration des Blütes — scheint zu Druckanstieg im Auge zu führen, welcher mindestens so lange dauern dürfte, bis das osmotische Gleichgewicht wieder hergestellt ist, welches nach van der Hoeve zwischen Blut und Kammerwasser annähernd besteht.

Während aber Untersuchungen über dieses Problem vergleichende Bestimmungen der osmotischen Konzentration in Blut und Kammerwasser ohne Rücksicht auf deren Komponenten erfordern, erscheint die genauere Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Kammerwassers auch über diese Frage hinaus von Bedeutung.

Wenn wir nun die Chemie des menschlichen Kammerwassers studieren wollen, sollten wir eigentlich die einzelnen Kammerwässer genau analysieren und die Normalwerte mit den Befunden an pathologischen Augen vergleichen. Die minimalen zur Verfügung stehenden Flüssigkeitsmengen machen dieses Vorgehen von vornherein unmöglich. Man kann nur entweder wie Kletzinsky vor 60 Jahren getan hat, die Kammerwässer beider Augen vereinigen, um in etwas größerer Flüssigkeitsmenge genauere Werte zu bekommen, wodurch allerdings die Abweichungen des einzelnen Auges verwischt werden, oder man kann an zahlreichen einzelnen Kammerwässern einige besonders wichtige Bestandteile mit möglichster Genauigkeit studieren.

Dem letzteren Wege verdanken wir in letzter Zeit genauere Kenntnisse über den Eiweißgehalt und den Zuckergehalt des menschlichen Kammerwassers, während die anorganischen Bestandteile desselben kaum Beachtung fanden.

Der Eiweißgehalt des menschlichen Kammerwassers ist ebenso wie der bei den untersuchten Versuchstieren überaus niedrig, er beträgt, ähnlich dem Eiweißgehalt des Liquor cereprospinalis, etwa $^1/_{400}$ bis $^1/_{200}$ des Bluteiweißgehaltes. Im entzündeten Auge ist bekanntlich der Eiweißgehalt höher, aber auch nach Entleerung der Vorderkammer steigt er, ähnlich wie bei den Versuchstieren, wenn auch nicht in so hohem Ausmaße wie bei manchen derselben, nachweisbar an (Wessely, Gilbert).

Der Zuckergehalt des menschlichen Kammerwassers liegt etwa in der Höhe des Plasma-Zuckergehaltes, dessen Schwankungen er in gewissem zeitlichen Abstande mitmacht (Ask). Im Liquor cereprospinalis ist der Zuckergehalt niedriger.

download unter www.biologiezentrum.at

Unter den anorganischen Bestandteilen, welche, wie erwähnt, bisher nicht genauer studiert wurden, nimmt das Kochsalz eine hervorragende Stelle ein, da es im Kammerwasser der Versuchstiere etwa 80% aller kristalloiden Stoffe repräsentiert.

Der normale Kochsalzgehalt des Menschenauges wurde bisher nur ein einzigesmal bestimmt, und zwar von Kletzinsky, welcher in zwei vereinigten Kammerwässern eines gesunden Individuums etwas weniger als 0·5% Kochsalz fand. Diese Zahl ist kleiner als die Kochsalzzahl für das Kammerwasser der untersuchten Versuchstiere und auch kleiner als der Kochsalzgehalt der Cerebrospinalflüssigkeit, deren Zusammensetzung sonst wenigstens bei den genau untersuchten Tieren mit der des Kammerwassers weitgehend übereinstimmt (Mestrezat und Magitot). Da auch die sonstigen Kochsalzwerte Kletzinsky's (an pathologischen Menschenaugen) sehr starke Abweichungen untereinander aufweisen, schien eine Nachprüfung dieses auffallend niedrigen, an der unteren Grenze des Blutplasmakochsalzgehaltes liegenden Wertes nicht ohne Interesse.

Trotzdem ich mir eine für das Auge vollkommen gefahrlose und zugleich chemisch einwandfreie Methode der KW-Entnahme zurechtgelegt hatte, wagte ich nicht, wie seinerzeit Jaeger für die Untersuchungen Kletzinsky's Kammerwässer völlig normaler Augen zu entnehmen. Ich benützte doch lieber als Paradigmen normaler KW solche von fast amaurotischen Augen mit Sehnervenatrophie, deren vorderer Abschnitt normal erschien.

Zur Chloridbestimmung verwendete ich die Bangsche Mikromethode, welche für derartige Reihenuntersuchungen hinreichend genaue Werte ergibt, was auch eine Reihe von Parallelbestimmungen beweisen, welche zu diesem Zwecke mittelst Veraschungsmethoden (Carius) im medizinisch-chemischen Institute (Hofrat Zeynek) gleichlaufend mit meinen Titrationsbestimmungen ausgeführt wurden. Die Werte der folgenden Tabellen sind bis zur vorletzten Dezimale genau, die letzte Dezimale ist zur Korrektur zu nehmen.

Für das unter der eben erwähnten Einschränkung normale KW ergab sich ein Mittelwert von 0·7% Kochsalz oder ganz wenig darüber, entsprechend dem durchschnittlichen Kochsalzwerte der untersuchten tierischen KW (Cahn, Lohmeyer, Wessely u. a.), auch entsprechend dem Kochsalzwerte der Cerebrospinalflüssigkeit (Zdarek u. a.); der von mir gefundene Kochsalzwert übertrifft somit den Kletzinsky's um gut 0·2% Kochsalz.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Kammerwässer von Augen mit normalem vorderen Abschnitte.

Geschlecht, Alter	Diagnose		
♀ 39 J.	Atr. n. opt.	103 mg KW	0·709% NaCl
		128·5	0·698%
♂ 40		93·6	0·717%
♂ 36		104	0·708%
		105	0·718%
♂ 42		69·4	0·724%

Nach Abschluß meiner Untersuchungen erschienen Referate über Kammerwasserbefunde von Magitot und Mestrezat, welche beim Menschen ebenfalls etwa 0·7% Kochsalz nachweisen konnten.

Denselben Kochsalzwert fand ich auch in den KW verschiedener pathologischer Augen, jedoch nicht in allen.

Da nach van der Hoeve der osmotische Druck des KW etwa gleich dem des Blutes ist, der Kochsalzgehalt des KW jedoch sich als höher erweist, dürfte der Ausgleich durch ein vermindertes Auftreten anderer Stoffe im KW gegeben sein. Allerdings dürfen wir nicht vergessen, daß schon minimalen Unterschieden der Konzentration große Druckunterschiede entsprechen, daß also auch Schwankungen geringeren Grades, als mit chemischen Methoden nachweisbar sind, starke osmotische Wirkungen haben müssen.

Daß im KW entzündeter Augen der Eiweißgehalt steigt, ist bekannt. Daß gleichzeitig der Kochsalzgehalt absinkt, hat sich aus meinen Chloridbestimmungen zahlreicher entzündeter Kammerwässer ergeben. Diese zwei gegensinnigen Schwankungen, Eiweißvermehrung und Kochsalzverminderung, haben das eine gemeinsam, daß beide Male eine Annäherung an die Zusammensetzung des Blutplasmas resultiert.

Verminderte NaCl-Mengen und erhöhte Refraktometerwerte im KW gereizter Augen.

W	18 J.	Kerat. parench.	Refr.-	21.6	0·635% NaCl
					0·644%
	64	Glauc. abs. incomp.		22.0	0·65%
„	16	Stat. post Krönlein		27.5	0·61%
M.	62	Cat. traumatica		25.8	0·611%
					0·605%
	26	Iritis tuberculosa		26.4	0·670%
	19	Iritis luetica		21.8	0·639%

Ich habe mir die Frage vorgelegt, ob auch im Liquor bei Eiweißvermehrung ein verminderter Kochsalz-

download unter www.biologiezentrum.at

gehalt nachweisbar ist, und habe die Vermutung in einer Reihe von Fällen bestätigt gefunden; später fand ich, daß schon Landau und Halpern auf diese gegensinnigen Bewegungen der Eiweiß- und Kochsalzwerte im Liquor vor Jahren hingewiesen haben.

Sämtliche Augen, welche eine Herabsetzung des Kochsalzgehaltes aufweisen, zeigen eine Erhöhung des Refraktometerwertes, höchstwahrscheinlich durch vermehrten Eiweißgehalt bedingt. Andererseits aber dürfen wir aus dem Gleichbleiben des Refraktometerwertes nicht, wie bisher vielfach geschehen ist, auf das Gleichbleiben der Zusammensetzung des KW schließen, was schon Wessely betont hat; unter Zugrundelegung der von mir gefundenen Kochsalzschwankungen kann der Eiweißgehalt das Normale fünffach übertreffen, ohne daß sich der Refraktometerwert ändert:

Refraktion des Kammerwassers:[1])

a) normal:	H_2O	15·00	
	NaCl 0·7% (7 × 0·458)	3·20	
	Eiweiß 0·02% (2 × 0·055)	0·11	
	Anderes	1·70	
	Refr.		20·01
b) gereizt:	H_2O	15·00	
	NaCl 0·6%	2·75	
	Eiweiß 0·1%	0·55	
	Anderes	1·70	
	Refr.		20·00

Bei der Bestimmung des Kochsalzgehaltes von etwa 30 Glaukomkammerwässern fanden sich einigemal Werte, welche die durchschnittlichen merklich überschritten, und da sie trotz wiederholten Eingriffen, welche, wie wir später sehen werden, den Kochsalzgehalt herabzusetzen geeignet sind, besonders in einem Falle immer gleichmäßig hoch blieben, so können wir wohl daran denken, daß wenigstens in diesem Falle die hohe Kochsalzkonzentration des Kammerwassers im Sinne der einleitenden Bemerkungen für die fortgesetzte Drucksteigerung von Bedeutung war, wenn nicht etwa andere Kristalloide in entsprechend geringerer Konzentration vorhanden waren.

Eine wesentliche Erhöhung des Eiweißgehaltes, welche Uribe y Troncoso bei Glaukom gefunden

[1]) Schema, aus den von Wessely und mir gefundenen KW-Werten zusammengestellt.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

hat, war zumindest nicht die Regel bei den von mir untersuchten Glaukomkammerwässern.

Bezüglich der Frage des Einflusses von Entleerungen der Vorderkammer hat sich gezeigt, daß Punktionen, welchen eine längere Ruhepause folgt, auf den nach dieser Ruhepause untersuchten Kochsalzgehalt kaum einen Einfluß üben. Kürzere Intervalle hingegen ergaben deutliche Verminderung des Kochsalzgehaltes im zweiten und besonders in den folgenden Kammerwässern, wobei der Eiweißgehalt (refraktometrisch sowie mit der Wessely'schen Esbachmodifikation geschätzt) beträchtlich in die Höhe gehen kann.

Eine interessante Bestätigung erfuhren diese Befunde durch die in jüngster Zeit erschienenen Mitteilungen von de Haan und van Creveld, welche im regenerierten Kaninchenkammerwasser ebenfalls ein dem Eiweißanstieg parallelgehendes Absinken des Kochsalzgehaltes nachweisen konnten. Außerdem fanden sie eine Annäherung des Zuckergehaltes des zweiten Kammerwassers an den des Blutplasmas.

Es ist somit im Gegensatz zu der Bestimmung Kletzinsky's der Kochsalzgehalt des menschlichen Kammerwassers annähernd gleich dem der meisten Versuchstiere und dem des Liquor cerebrospinalis; im entzündeten Auge, sowie nach Punktionen steigt der Eiweißgehalt und sinkt der Kochsalzgehalt, im entzündeten Liquor scheinen diese gegensinnigen Bewegungen ebenfalls die Regel zu sein. Hierin, sowie in dem von de Haan und van Creveld nachgewiesenen Anstieg des Zuckergehaltes müssen wir eine Annäherung an die Zusammensetzung des Blutplasmas erblicken, über deren Zustandekommen eine Diskussion einstweilen verfrüht wäre.

Das Köhler-Wertheimer'sche Gestaltenprinzip und die moderne Tierpsychologie.

Von Prof. H. Dexler, Deutsche Universität in Prag.

Nach zwei am 15. und 23. November 1921 in der biologischen Sektion des „Lotos" gehaltenen Vorträgen. (Mit 18 Abbildungen.)

Trotzdem sich die moderne Physiologie zu einer energetisch-monistischen Grundgesetzlichkeit bekennt, kann sie zur Zeit noch nicht zu einem abschließenden Aufbau ihres Beobachtungsgebietes

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften

Jahr/Year: 1921

Band/Volume: 69

Autor(en)/Author(s): Ascher Karl W.

Artikel/Article: Zur Chemie des menschlichen Kammerwassers 138-143