Aus der Inneren Abteilung des Städtischen Krankenhauses in Frankfurt a. M.

(Oberarzt Prof. Dr. v. Noorden.)

Ueber das arsenhaltige Wasser von Val-Sinestra und über seine Wirkung auf den Stoffwechsel.

Von Dr. Max Henius, Assistenzarzt.

Zu den beliebtesten Formen der Arsendarreichung gehört die der arsenhaltigen Wasser, wie sie in der Natur vorkommen, da sowohl die Verabfolgung des Arsens in dieser Form eine angenehmere, als auch die Dosierung eine ziemlich genaue ist, und zwar sind nach v. Noorden (1) 0,001 g Acidum arsenicosum enthalten in:

8 ccm	Roncegnowasser,
106 "	Wasser von Plombières,
115 "	Levico-Starkwasser,
165 "	Guberquelle,
1050 "	Levico-Schwachwasser.

Zu diesen Wässern ist in letzter Zeit ein neues getreten, das die Mineralquellen von Val-Sinestra, in einem Seitentale des Unter-Engadin gelegen, liefern. Das Val-Sinestrawasser rangiert in dem oben angegebenen Schema zwischen Guberquelle und Levico-Schwachwasser; es enthalten 221 ccm des Wassers 0,001 g Acidum arsenicosum.

Es ist ein Wasser von starkem Mineralgehalt, reichem Gehalt an freier Kohlensäure und sehr komplizierter Zusammensetzung; sein hervorragendster Bestandteil ist das Arsen. 1000 ccm Wasser enthalten 0,00453 g arsenige Säure (AsO_3), entsprechend 0,00365 g Arsen oder 0,0071 g Natriumarsenit oder 0,365 g Solutio Fowleri. Wenn wir die Menge Arsen berücksichtigen, die mittelst Val-Sinestra-Quelle dem Organismus täglich zugeführt werden kann, so steht das Wasser im

Range recht hoch, denn man kann infolge seiner günstigen übrigen Zusammensetzung sehr große Dosen verabreichen. Es enthalten 700 g Val-Sinestrawasser, d. h. die gewöhnliche Tagesdosis 3,17 mg arsenige Säure.

Um diese Menge von 3,17 mg arseniger Säure zu erreichen, wären nötig:

von Roncegnowasser	=	25,36 ccm
" Plombières	=	336,0 "
" Levico stark	=	364,5 "
" Guberquelle	=	523,0 "
" Levico schwach	=	3328,5 "

Nur beim Roncegnowasser kann man in der Tagesdosis die Höhe von 2,55 mg Arsen erreichen. Die andern Wässer machen, wegen ihres relativ hohen Eisengehaltes, schon in erheblicher geringen Mengen Verdauungsstörungen.

Die Analyse (Prof. Nussberger, Chur) der Val-Sinestraquelle ergibt folgendes:

In 10 000 g Wasser sind enthalten:			
Natrium	9,1689	Aluminium	0,0017
Kalium	0,6371	Chlor	7,1409
Lithium	0,0391	Brom	0,0375
Ammonium	0,0401	Jod	0,0027
Strontium	Spuren	So ₄	3,0334
Baryum	Spuren	PO ₄	0,0011
Calcium	5,2354	Arsenige Säure	0,0453
Magnesium	0,8647	SiO ₂	0,1293
Eisen	0,0982	Kohlensäure	13,9695
Mangan	0,0042		

Spezifisches Gewicht: 1,00483.

Das Wasser selber ist vollkommen klar und perlt im Glase. Der große Gehalt an freier Kohlensäure erzeugt einen angenehmen, prikkelnden, säuerlichen Geschmack, sodaß es wie das beste Tafelwasser erfrischend und durstlöschend wirkt. Das Wasser ist fast völlig geruchlos.

Therapeutisch wird es empfohlen hauptsächlich bei Anämie und Chlorose, bei Skroflose und Nervenerkrankungen, außerdem auch bei Hautkrankheiten.

Wir haben von dem Arsenwasser hier in letzter Zeit häufig Gebrauch gemacht und wandten es hauptsächlich bei der Chlorose an. Es geschah das unter genauer Kontrolle der Blutbeschaffenheit und in einem Falle von Chlorose unter Beobachtung des Stoffwechsels. Wir gaben das Val-Sinestrawasser in steigenden Dosen, begannen mit 200 ccm, stiegen schnell bis zu 700 ccm und gingen dann langsam herunter. Folgende Fälle mögen die Wirkung auf das Blut der Chlorotischen zeigen:

Fall 1. 21jährige Patientin, leidet seit einem Jahre an hochgradiger Chlorose. Klagt über schlechten Appetit. Herzklopfen und Unregelmäßigkeit der Menses. Blutbefund am 15. Oktober:

Erythrozyten: 3 980 000; Haemoglobin: 35 %.

Wir begannen am selben Tage die Behandlung mit dem Val-Sinestrawasser, und zwar mit 200 ccm, worauf sich der Blutbefund folgendermaßen änderte.

Val-Sinestrawasser	Erythrozyten	Haemoglobin
25. Oktober bis 500 ccm	3 500 000	40 %
2. November " 700 "	3 900 000	60 %
13. " " 800 "	3 900 000	75 %

Während der ganzen Dauer der Behandlung Zunahme des Appetits, Verschwinden sämtlicher subjektiver Beschwerden. Am Ende der Kur: 17. Dezember: Erythrozyten 4 200 000, Haemoglobin 80 %.

Wir sehen also hier, daß das Arsenwasser auf den Haemoglobingehalt des Blutes sehr energisch gewirkt hat, indem es denselben um 45 % hob. Eine besondere Einwirkung auf die Zahl der roten Blutkörperchen ist nicht zu konstatieren, diese trat erst, wie es in den Besserungsstadien der Chlorose meist der Fall ist, viel später ein. — Patientin verläßt geheilt und durchaus arbeitsfähig das Krankenhaus.

Fall 2. 22jähriges Mädchen, Rekonvaleszentin nach Scharlach, litt schon vorher an Chlorose. Blutbefund beim Beginn der Behandlung: 18. Oktober Erythrozyten 3 000 000, Haemoglobin 35 %.

Dann Beginn der Behandlung mit Val-Sinestrawasser:

Val-Sinestrawasser	Erythrozyten	Haemoglobin
25. Oktober: Val-Sinestrawasser bis 500 ccm	3 450 000	50 %
3. November: " 800 "	3 500 000	60 %
11. November: absteigend " 300 "	4 220 000	65 %
Am Ende der Kur: 20. November:	4 430 000	70 %

Auch hier wird das Wasser gerne genommen und ohne Widerwillen getrunken. In dieser Zeit hob sich das Allgemeinbefinden und das Körpergewicht bedeutend.

Fall 3. 18jähriges Mädchen mit schwerer Chlorose, wachsblicher Farbe des Gesichtes und blassen Schleimhäuten. Schon seit zwei Jahren leidend. Patientin ist sehr grazil gebaut, Körpergewicht 43,5 kg. Am Herzen leises blasendes Geräusch hörbar. Schlechter Appetit und schlechter Schlaf. Blutbefund bei der Aufnahme: Erythrozyten 3 278 000, Haemoglobin 35 %.

Darauf die Behandlung mit Val-Sinestrawasser zugleich mit einer genauen Stoffwechseluntersuchung, auf die wir später noch zurückkommen werden. Die Veränderung des Blutes veranschaulicht folgende Tabelle.

	Val-Sinestrawasser	Haemoglobin	Erythrozyten
8. Oktober: bis 500 ccm		55 %	3 120 000
15. " " 800 "		70 %	3 870 000
20. " " 600 "		75 %	4 120 000
25. " " 350 "		80 %	4 200 000

Auch bei dieser Patientin wurde nicht nur eine bedeutende Besserung der Blutverhältnisse, sondern auch eine erfreuliche Kräftigung des ganzen Organismus erreicht, sodaß sie geheilt und arbeitsfähig das Krankenhaus verlassen konnte.

Fall 4. Mit sehr gutem Erfolge haben wir das Val-Sinestrawasser bei einem Fall von lymphatischer Leukämie angewendet. Es handelt sich um eine 38jährige Patientin, die Anfang August 1902 mit Schwindel, Erbrechen, Augenflimmern und vagen Schmerzen im Leib erkrankte. Sie hat über ein Jahr lang mit diesen Beschwerden zu tun gehabt und ist in dieser Zeit, da sie oft bettlägerig war, sehr heruntergekommen. Sie kam am 22. Oktober 1903 ins Krankenhaus.

Die Untersuchung ergab: Blasses Aussehen, leichte Zyanose der Lippen, keinerlei sicht- und fühlbare Drüsenvergrößerungen. An den Lungen nichts Besonderes. An der Herzspitze ein lautes, blasendes, systolisches Geräusch. Leber vergrößert und palpabel, ebenso die Milz stark vergrößert. Augenhintergrund frei. Mäßiger Appetit, träger Stuhlgang, geringe Albuminurie.

Blutuntersuchung ergibt:

Haemoglobin 73 %
Erythrozyten 2 680 000,
weiße Zellen 240 000.
Verhältnis 1 : 15.

Die weißen Zellen sind zum überwiegenden Teile kleine Lymphozyten.

Vom 26. Oktober an beginnen wir die Behandlung mit Val-Sinestrawasser, deren Einwirkung auf das Blut folgende Tabelle ergibt:

Dat.	Val-Sinestra.	Haemogl.	Erythrozyt.	Leukozyten.
1. Nov. bis 600 ccm		80 %	4 560 000	192 000 (1/23)
10. " " 800 "		80 %	4 720 000	184 000 (1/26)
18. " " 800 "		85 %	5 000 000	200 000 (1/25)
30. " " 800 "		85 %	5 000 000	184 000 (1/27)

Durch das Wasser, dem sonst nur die gewöhnliche Krankenkost und Hospitalpflege unterstützend zur Seite standen, ist, wie wir sehen, der Haemoglobingehalt etwas gestiegen, die Zahl der Erythrozyten hat sich stark vermehrt, während die Leukozyten eine ziemlich bedeutende Abnahme zeigten. Daneben aber hob sich das Allgemeinbefinden ganz außerordentlich. Appetit und Schlaf kehrten wieder, die Urinmengen, die im Beginn der Erkrankung ziemlich klein waren, wurden normal, die Farbe der Haut und Schleimhäute wurde eine gesündere, und die Menstruation wurde seit langer Zeit wieder regelmäßig.

Wir sehen also in allen unseren Fällen, daß das Val-Sinestrawasser auf den Haemoglobingehalt eine vorzügliche Wirkung ausübt, und zwar nicht nur auf die chemischen Bestandteile, sondern auch, wie der Fall von lymphatischer Leukämie beweist, auf die morphologische Beschaffenheit des Blutes. Daneben hob sich das körperliche Wohlbefinden aller Patienten ganz bedeutend. Wir dürfen daher nach diesen Erfahrungen das Val-Sinestrawasser als sehr brauchbar für die Behandlung der Anaemien empfehlen.

An diese klinischen Untersuchungen haben wir nun einen genauen Stoffwechselversuch mit dem Val-Sinestrawasser angeschlossen, da man gefahrlos durch dasselbe dem Körper größere Mengen Arsen zuführen kann und da über die Wirkung größerer Arsenmengen beim Menschen nur wenige Untersuchungen existieren.

Daß das Arsen einen günstigen Einfluß auf den Allgemeinzustand ausübe, war schon lange bekannt, man glaubte in ihm ein hervorragendes Kräftigungs- und Stärkungsmittel zu haben, wie schon die Benutzung des Arsens in der Volksmedizin in Gebirgsgegenden vermuten ließ. Doch über die Art, wie das Arsen den Stoffwechsel beeinflusst, sind wir experimentell noch wenig orientiert.

Die beste Erklärung geben noch die Arbeiten von C. Binz (2) und seinen Schülern, dessen Theorie experimentell wohl begründet ist: im Körper gehen arsenige Säure in Arsensäure und umgekehrt in einander über. Diese durchaus feststehende Tatsache benutzte Binz zur Erklärung der Arsenwirkung. Durch die Wanderung des Arsens von der arsenigen Säure zur Arsensäure und umgekehrt werde der Austausch von naszierendem Sauerstoff im Protoplasma begünstigt und die örtlichen Verbrennungsprozesse gesteigert.

Was nun die eigentlichen Stoffwechseluntersuchungen betrifft, so wurden die meisten derselben bisher an Tieren gemacht. Die ältesten

Untersuchungen stammen von Boek (3), Schmidt und Stürzwage (4). Boek findet bei Anwendung von medikamentösen Dosen Arsens bei Hunden keine Aenderung im Eiweißzerfall, während die letzten beiden Autoren bei ihren Versuchen an Katzen eine vermehrte N- und CO₂-Ausscheidung konstatierten. Gätthgens fütterte Hunde mit großen Dosen Arsen und will dadurch eine Beschleunigung der Eiweißmast erzielt haben. Weiske (5) setzte bei Fütterung von zwei Hammeln 5—180 mg As₂O₃ zum Futter hinzu und fand dabei eine Steigerung der Wasseraufnahme und eine geringe Verminderung der N-Ausscheidung, während wieder Kossel (6), der hungernde Hunde mit arseniksaurem Natron fütterte, eine Steigerung der Stickstoffausscheidung nachwies. Gies (7) fand, daß bei Tieren durch das Arsen die Ernährung bedeutend gehoben werde und eine Ablagerung von Fett stattfände. Die Resultate sind also recht widerspruchsvoll.

Saltet machte Versuche am gesunden Menschen und fand dabei eine Zunahme der Harnstoffausscheidung um 2 g. Als wirklich geordneten Stoffwechselversuch, der bindende Schlüsse gestattet, sind diese Versuche aber nicht zu bezeichnen. Ewald und Dronke (8) sind die Ersten gewesen, die in einem langdauernden Stoffwechselversuch die Wirkung des Arsens beim Menschen studiert haben, und zwar wählten sie als Präparat Levico-Arsen-Eisenwasser.

Vom 23. November an erhielt eine Patientin täglich drei Eßlöffel voll Levicowasser, anfangs von dem schwachen, dann von dem starken. Sie erhielt also, auf Arsen berechnet, anfangs 0,000427 g Arsen, dann 0,000391 g Arsen täglich. Der Versuch wurde zwei Monate hindurch fortgesetzt. Die Patientin hat in dieser Zeit in der ersten Periode 45,90 g Stickstoff angesetzt, in der zweiten Periode 37,82 g. Es ergab sich aus diesem Versuche, daß das Levicowasser anscheinend eiweißsparend und mastbegünstigend wirke. Immerhin aber haben wir es bei diesem Versuche nicht mit einer reinen Arsenwirkung zu tun. Das Arsen tritt ja in dem Levicowasser gegenüber dem Eisen erheblich in den Hintergrund, auch dürfte es schwer halten, in dem Ewald-Dronkeschen Versuch die Wirkung des Medikaments und die der Mast- und Ruhekur scharf auseinanderzuhalten. Der Versuch zeitigte zwar das therapeutisch wichtige Resultat, daß unter dem Gebrauch von Levicowasser der Appetit sich beträchtlich steigerte, das Allgemeinbefinden sich hob und ein bedeutender Eiweißansatz erzielt wurde, aber die unmittelbaren Wirkungen des Arsens auf den Stoffwechsel lassen sich daraus nicht erkennen.

Dies kann nur erreicht werden, wenn die Versuchsperson unter genau gleicher, sorgfältig analysierter Nahrungszufuhr gehalten wird und Perioden mit und ohne Arsen einander gegenübergestellt werden.

Die folgenden Versuche dürfen in dieser Beziehung als einwandfrei bezeichnet werden. Sie wurden angestellt bei zwei chlorotischen Mädchen und erstreckten sich sowohl auf den Eiweißansatz, wie auf die Oxydationsprozesse des Körpers.

Wir benutzten für den einen Versuch ein Arsenpräparat, das Atoxyl (Metaarsensäureanilid), das den besonderen Vorteil besitzt, daß man wegen seiner Ungiftigkeit bedeutend größere Arsenmengen dem Körper zuführen kann, als mittelst aller anderen, bisher bekannten Arsenpräparate, da es 37,69% reinen Arsens enthielt. Diesem fügten wir einen ähnlich angeordneten Versuch mit dem arsenhaltigen Val-Sinestrawasser an.

Ich berichte zunächst über den Versuch mit dem Atoxyl, das subkutan gegeben wurde, und zwar beginnend mit 0,02 ccm und steigend bis zur zehnfachen Dosis 0,2 ccm.

Die Anordnung des Versuchs war folgende: Patientin wurde auf eine konstante, gleichmäßige Kost gesetzt und erhielt einen Monat hindurch täglich

1 l Milch . . .	670 Kalorien
150 g Weißbrot . .	435 "
100 g Fleisch . . .	84 "
100 g Kartoffeln . .	94 "
2 Eier	70 "
50 g Reis	175 "
60 g Butter	464 "
1/2 l Fleischbrühe . .	7 "
250 ccm Tee	— "

Summa 1999 Kalorien

Von den N-reicheren Nahrungsmitteln (Milch, Brot, Fleisch) wurden aliquote Mengen zurückgestellt und dann immer für je drei Tage zusammen analysiert. Für Kartoffel, Reis, Fleischbrühe genügten uns die zahlreichen, gut übereinstimmenden Analysen, die auf dem Laboratorium von diesen Nahrungsmitteln gemacht worden sind. Der N-Gehalt der Eier wurde mit 2,19% (Voitsche Zahl) eingesetzt. Urin und Kot wurden sorgfältig gesammelt und die einzelnen Perioden durch Kohlepulver abgegrenzt. Es wurden nun täglich Stickstoffbestimmungen des Urins gemacht, ebenso der periodenweise entleerten Fäzes. Wir ließen eine Vorperiode vorangehen, in der kein Arsen gegeben wurde. Dann begann die subkutane Einverleibung des Atoxyls, mit 0,02 beginnend und ziemlich schnell ansteigend. Näheres zeigt im einzelnen die Tabelle.

Datum	Atoxyl	Harn		N-				N = Bilanz pro Periode	Körpergewicht
		Menge	Spezif. Gewicht	Nahrung	Harn	Kot	Bilanz		
16. Febr.		1100	1018	14.01	12.81	0.576	+ 0.624	+ 1.820 g oder 0.364 g p. d.	47 kg
17. "		1400	1018	14.01	12.08	0.576	+ 1.354		
18. "		1250	1018	14.01	13.09	0.576	+ 0.344		47.5 "
19. "		1590	1017	13.93	13.57	0.576	- 0.216		
20. "		1370	1017	13.93	13.64	0.576	- 0.286		
21. "		1530	1017	13.93	13.75	0.854	- 0.674	- 0.062 g od. - 0.021 g p. d.	48 "
22. "		1730	1017	13.98	12.45	0.854	+ 0.676		
23. "		1560	1017	13.98	13.19	0.854	- 0.064		48.3 "
24. "	0.02	1400	1014	13.98	12.23	0.628	+ 1.122	+ 7.188 g oder + 0.799 g p. d.	48.5 "
25. "	0.02	1820	1015	14.97	13.36	0.628	+ 0.982		
26. "	0.04	1450	1017	14.97	13.36	0.628	+ 0.982		48.5 "
27. "	0.06	1360	1019	14.97	13.25	0.628	+ 1.092		
28. "	0.08	1940	1013	14.04	13.20	0.628	+ 0.212		
1. März	0.10	2030	1011	14.04	13.01	0.628	+ 0.402		
2. "	0.10	1650	1015	14.04	13.06	0.628	+ 0.952		
3. "	0.10	1770	1018	14.06	12.58	0.628	+ 0.852		
4. "	0.10	2030	1014	14.06	12.84	0.628	+ 0.592		48.6 "
5. "	0.10	2130	1013	14.06	12.98	0.869	+ 0.211	+ 3.754 g oder + 0.2346 g p. d.	48.8 "
6. "	0.12	1800	1014	13.98	12.01	0.869	+ 1.101		
7. "	0.12	2000	1013	13.98	11.99	0.869	+ 1.121		48.4 "
8. "	0.12	1570	1015	13.98	12.26	0.869	+ 0.851		
9. "	0.14	1800	1015	13.94	12.80	0.869	+ 0.271		
10. "	0.14	2050	1012	13.94	13.89	0.869	- 0.819		48.4 "
11. "	0.14	1950	1012	13.94	13.94	0.869	- 0.869		
12. "	0.14	1800	1013	14.01	12.95	0.869	- 0.191		
13. "	0.16	2000	1010	14.01	13.05	0.869	+ 0.091		49 "
14. "	0.16	1860	1013	14.01	13.09	0.869	+ 0.051		
15. "	0.16	1650	1012	13.94	13.03	0.869	+ 0.041		
16. "	0.18	1800	1015	13.94	12.80	0.869	+ 0.271		
17. "	0.18	1810	1013	13.94	12.66	0.869	+ 0.411		
18. "	0.20	2000	1012	13.76	12.65	0.869	+ 0.241		
19. "	0.20	2200	1010	13.76	12.45	0.869	+ 0.441		
20. "	0.20	1470	1013	13.76	12.36	0.869	+ 0.531		49.7 "

In der Vorperiode (16.—23. Februar) kamen zwar beträchtliche Schwankungen der N-Ausfuhr zur Beobachtung. Im ganzen bestand aber Neigung zum N-Ansatze. Es wurden in acht Tagen zusammen 1,758 g N oder 0,22 g N pro die gewonnen. Wenn dieser Ansatz unbeeinflusst weiter erfolgt wäre, so hätte die Patientin in den folgenden 24 Versuchstagen 5,36 g N ansetzen müssen. Tatsächlich wurden in der Atoxylperiode 10,942 g gewonnen, also ein Plus von 5,582 g. Es ist bemerkenswert, daß der Ansatz fast ausschließlich in die erste Hälfte der Atoxylperiode fällt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Nahrung nicht als Mastdiät zu bezeichnen ist und die Patientin vor dem Versuch eher reichlicher, als spärlicher ernährt worden war. So hat also hier die Arsenbehandlung im Sinne einer Eiweißspargung gewirkt.

An diese Untersuchung des N-Umsatzes schließe ich noch den Bericht über einige Bestimmungen des O₂-Verbrauches und der CO₂-Abgabe. Bekanntlich nimmt man an, daß der Arsenik den Fettansatz begünstige. Wenn diese experimentell nicht sicher gestellte Annahme richtig ist, so könnte das auf zwei sehr verschiedenen Wegen zu stande kommen.

1. Entweder die Arsenzufuhr steigert den Appetit und begünstigt damit die Zufuhr mästenden Materials.

Oder 2. Der Arsenik setzt die Oxydationsprozesse herab und führt damit zur Ersparung von Nahrungsstoff und trotz gleichbedeutender Nahrungszufuhr zum Fettansatz.

Unsere Beobachtung, in der vier Wochen hindurch eine absolut gleichbleibende Kost, anfangs ohne, später mit Arsen, gegeben wurde, eignet sich sehr gut zur Entscheidung der Frage: wir finden, daß in der ersten kurzen Vorperiode das Körpergewicht um 1,5 Kilo, in der zweiten langen Arsenperiode um 1,2 Kilo gestiegen ist, also eine ziemlich gleichmäßige, sich über den ganzen Versuch erstreckende langsame Gewichtszunahme — im ganzen eher gegen, als für eine die Mästung begünstigende Wirkung des Arsens sprechend. Im gleichen Sinne fielen die Untersuchungen über den Gaswechsel aus, der uns als Maßstab für die Oxydationen diente (Zuntz-Geppertscher Apparat). Aus zahlreichen untereinander gut stimmenden Einzelbestimmungen hatten wir als durchschnittliche Atmungswerte bei unserer Patientin gefunden:

O₂-Verbrauch pro Minute 202,9 ccm
CO₂-Abgabe " " 147,2 "
Resp. Quotient " " 0,728 "

Bei der ersten Hälfte der Atoxylbehandlung fanden wir:

O₂-Verbrauch pro Minute 209,4 ccm
CO₂-Abgabe " " 171,2 "
Resp. Quotient " " 0,871 "

Und am Schluß der Atoxylbehandlung:

O₂-Verbrauch pro Minute 197,5 ccm
CO₂-Abgabe " " 161,8 "
Resp. Quotient " " 0,819 "

Die Differenzen liegen durchaus innerhalb der bekannten Fehlerquellen der Methode, und es zeigen diese Untersuchungen in Verbindung mit der Körpergewichtsbestimmung in genügend exakter Weise, daß das Atoxyl die Oxydationen des Körpers nicht vermindert. Wenn man bei unregelmäßiger und reichlicher Nahrungszufuhr beträchtliche Gewichtszunahme konstatiert hat, so kann daran nicht Verlangsamung des Stoffwechsels, sondern nur Steigerung des Appetits und der Nahrungszufuhr schuld sein.

II.

Versuch mit dem Val-Sinestra-Wasser.

Die Patientin wurde auch hier auf eine konstante gleichmäßige Kost gesetzt und erhielt einen Monat hindurch täglich

500 ccm Milch	=	Kalorien 335 ¹⁾
200 g Weißbrot	=	" 580
100 " Kartoffel	=	" 94
50 " Reis (Gries, Hafer)	=	" 175
150 " Fleisch	=	" 126
60 " Butter	=	" 464
500 " Bouillon	=	" 37
125 " Aepfel		

Summa Kalorien 1811

Von den sämtlichen Nahrungsmitteln wurden täglich bestimmte Mengen zurückgestellt und dann immer nach drei Tagen analysiert.

Es wurde eine Vorperiode vorausgeschickt, in der die Patientin nur die vorgeschriebene Diät hatte, aber noch kein Val-Sinestra-Wasser bekam. Dann begannen wir mit dem Wasser, und zwar mit 300 ccm und stiegen damit bis auf 800 ccm, um dann wieder auf 300 ccm zurückzugehen, so daß die Periode mit Val-Sinestra-Wasser 22 Tage dauerte. Bemerkt sei noch, daß die Patientin während dieser Zeit nicht ganz strenge Bettruhe hatte, sondern öfter auch außer Bett war, aber im Zimmer verblieb. Ueber die näheren Einzelheiten gibt die folgende Tabelle Auskunft:

Datum	Val-Sin. Wasser	Urin		N-				N = Bilanz pro Periode	Körper- gewicht
		Menge	Spezif. Gewicht	Nah- rung	Urin	Kot	Bilanz		
22. Sept.		1400	1018	11,494	10,74	1,019	-0,365		43,5 kg
23. "		1350	1016	11,588	11,8	1,019	-1,231		
24. "		1000	1020	11,961	10,53	1,019	+0,419		
25. "		1500	1017	11,494	11,76	1,019	-1,285		
26. "		1200	1019	11,471	9,543	1,019	+0,909	+0,878 g	
27. "		1000	1019	11,419	10,808	1,019	-0,408	oder	
28. "		875	1020	11,792	10,682	1,019	+0,690	0,732 g	43,5 "
29. "		950	1020	11,491	9,981	1,019	+0,491	p. d.	
30. "		1000	1025	11,471	9,523	1,019	+0,929		
1. Oktbr.		1500	1015	11,289	10,16	1,019	+0,110		
2. "		1075	1017	11,662	10,029	1,019	+0,614		
3. "		1650	1017	11,494	10,47	1,019	+0,005		44,1 "
4. "	300	850	1020	11,528	10,044	1,134	+0,35		44,4 "
5. "	400	1850	1014	11,476	9,777	1,134	+0,565		
6. "	400	1720	1015	11,382	9,621	1,134	+0,627		
7. "	500	1650	1017	11,479	10,718	1,134	-0,373		
8. "	500	1600	1016	11,333	10,75	1,134	+0,551		
9. "	600	1725	1015	11,800	10,92	1,134	-0,254		
10. "	600	1925	1013	11,777	9,94	1,134	+0,703		
11. "	600	1650	1014	11,828	9,894	1,134	+0,800		45 "
12. "	700	1575	1014	11,683	9,333	1,134	+1,216		
13. "	700	1575	1011	11,768	9,376	1,134	+1,258	+11,679 g	
14. "	800	1675	1013	11,940	9,668	1,134	+1,138	oder	
15. "	800	1750	1015	11,974	9,756	1,134	+1,084	0,531 g	45,4 "
16. "	800	1750	1000	11,831	9,426	1,134	+1,271	p. d.	
17. "	750	1300	1015	11,440	9,972	1,134	+0,334		
18. "	700	1450	1015	11,732	10,389	1,134	+0,217		
19. "	650	1850	1010	11,819	10,049	1,134	+0,636		
20. "	600	1675	1013	11,927	9,943	1,134	+0,850		
21. "	550	1775	1014	11,777	8,992	1,134	+1,689		45 "
22. "	450	1200	1014	11,815	10,348	1,134	+0,333		
23. "	400	2050	1012	11,472	11,709	1,134	-0,371		
24. "	400	1350	1015	11,622	10,998	1,134	-0,510		
25. "	350	1250	1019	11,789	10,09	1,134	+0,565		45 "

In diesem Val-Sinestra-Versuche befand sich die Patientin an den letzten sieben Tagen der Vorperiode im Begriffe, N anzusetzen, und zwar +0,347 g täglich. Hätte dieser Ansatz unbeeinflusst weiter gedauert, so wäre nach weiteren 22 Tagen ein Gewinn von 7,634 g zu verzeichnen gewesen. Tatsächlich wurden in den 22 Tagen der Val-Sinestra-Periode 11,679 g gewonnen, also ein Plus von 4,045 g. Auch hier fällt fast der ganze N-Ansatz in die erste Hälfte der Arsen-therapie.

Es ist wohl nun ein Zufall, aber doch bemerkenswert, wie eng die Ansatzwerte im ersten Falle und im zweiten zusammenliegen, und wie übereinstimmend die Dauer des Ansatzes war, d. h. beide Male sich auf die erste Hälfte der Arsenkur beschränkend.

Bei dem Ausschlag der Versuche und ihrer guten Uebereinstimmung dürfen wir wohl nicht daran zweifeln, daß wir in dem gesteigerten N-Ansatz einen sicheren Arseneinfluß erkennen müssen.

Dabei ist eins sehr beachtenswert, daß wir den gleichen Effekt erzielten mit

116,085 mg Arsen im Atoxyl gegenüber
45,807 mg Arsen im Val-Sinestra-Wasser.

Es scheint sich zu bestätigen, was auch von anderer Seite schon ausgesprochen ist, daß das Arsen in organischer Bindung (z. B. kado-dylsaures Natron, Atoxyl) zwar erheblich weniger giftig, aber auch viel weniger energisch auf den tierischen Körper einwirkt. So kleine Dosen von Arsen, wie wir sie in Form von Val-Sinestra-Wasser verabfolgten, sind nach unseren klinischen Erfahrungen in Form von Atoxyl vollkommen unwirksam. Man muß mit diesem zu viel höheren Dosen greifen und gleichzeitig den Nachteil und die Unbequemlichkeit der subkutanen Einverleibung in den Kauf nehmen.

1) Der Kaloriengehalt der Milch war nicht konstant; er schwankte je nach Fettgehalt, welcher im allgemeinen bei der von uns benutzten Milch sehr hoch ist. Der N-Gehalt wurde analytisch bestimmt. Dasselbe gilt vom I. Versuche.

Nach den klinischen Beobachtungen, die wir mitteilten, und denen noch andere ohne genaue Untersuchungen des Blutes bestätigend zur Seite stehen — und ferner nach dem Resultat der Stoffwechseluntersuchung dürfen wir das Val-Sinestra-Wasser als eine äußerst willkommene Bereicherung unseres Mineralquellenschatzes bezeichnen: es hat eine starke Wirkung auf Blutregeneration und Stoffwechsel, es hat die angenehme Form eines erfrischenden, wohlschmeckenden, prickelnden Mineralwassers und wird ausnahmslos vorzüglich vertragen.

Zum Schluß meiner Arbeit erlaube ich mir, meinem verehrten Chef, Herrn Prof. Dr. von Noorden, für die liebenswürdige Unterstützung und Durchsicht der Arbeit, sowie für die Ueberlassung des Materials meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur: 1. v. Noorden, Die Bleichsucht (Nothnagels Handbuch 1897). — 2. Binz und H. Schulz, Archiv für experimentelle Pathologie und Therapie Bd. XI, S. 200. — 3. Boek, Zeitschrift für Biologie Bd. VII, S. 418. Ebenda Bd. XII, S. 513. — 4. Schmidt und Stürzwage, Moleschott. Untersuchungen Bd. VII, S. 283. — 5. Weiske, Journal für Landwirtschaft XXIII, S. 317. — 6. Kossel, Archiv für experimentelle Pathologie Bd. V, S. 128. — 7. Gies, Archiv für Pharmakologie Bd. VIII. — 8. Ewald und Dronke, Untersuchungen über das Levico-Arsenwasser.