

Aus der Medizinischen Klinik der Akademie für praktische Medizin
in Düsseldorf. (Direktor: Geh.-Rat A. Hoffmann.)

Der Einfluß aufrechter Körperhaltung auf die Diurese Herz- und Nierengesunder.

Von P. Neukirch und K. Neuhaus.

Alle Arten der Nierenfunktionsprüfung müssen in hohem Maße mit dem Blutkreislauf und den zahlreichen unbekannten Funktionen des Gewebes rechnen. Alle gebräuchlichen internistischen Methoden (Koranyi, Schlayer, Volhard, Strauß), in geringerem Um-

¹⁾ Zschr. f. exper. Path. u. Ther. 1. — ²⁾ D. m. W. 1919 Nr. 4. — ³⁾ D. Arch. f. klin. M. 137, 1921. — ⁴⁾ Carnegie Inst. of Washington 1919 Publ. 279. — ⁵⁾ D. Arch. f. klin. M. 139, 1922. — ⁶⁾ D. Arch. f. klin. M. 133, 1921. — ⁷⁾ Erkrankungen der Blutdrüsen 1913. — ⁸⁾ Journal of Americ. Med. Associat. 1909, 53. — ⁹⁾ D. Arch. f. klin. M. 106, S. 564 1912. — ¹⁰⁾ Journ. of Biol. Chem. 1912, 13, Nr. 2.

fange aber auch die chirurgischen Nierenfunktionsprüfungen können praktisch nur bei ödemfreien Individuen mit intakten Kreislaufverhältnissen Anwendung finden. Gewebe (nach Volhard „Vorniere“) und Kreislauf müssen berücksichtigt werden, sollen nicht irrige Schlüsse bezüglich der Funktionstüchtigkeit der Nieren zutagetreten. — Aus der Dysfunktion hypothetisch als intakt angenommener Nieren wird andererseits allgemein auf Dekompensation des Kreislaufs geschlossen, und die Vergleichung von Wasserzufuhr und täglicher Harnmenge ist die unentbehrliche Grundlage der Beobachtung Herzkranker. Daß hier jedoch die Verhältnisse nicht einfach liegen, zeigten schon Quinckes (1) Beobachtungen, der bei Nieren-, aber auch bei Herzkranken ausgesprochene Nykturie fand.

Laspeyres (2) untersuchte systematisch das Verhältnis von Tag- zu Nachtharn und fand es mit zunehmender Dekompensation zu Ungunsten des ersten verändert. Oeffters ist aber auch betont worden, daß Liegen und Stehen von Einfluß auf die Harnsekretion sind. Quincke fand im allgemeinen eine bessere Diurese im Liegen. Dagegen fand Knecht (3) bei Gesunden keine Verringerung der Harnmengen bei aufrechter Körperhaltung, öfter sogar Vermehrung. Volhard (4) dagegen stellte fest, daß der Gesunde die große einmalige Wassergabe bei der Nierenfunktionsprüfung im Stehen langsamer als im Liegen ausscheidet. Volhard führt diese Erscheinung auf ein geringeres Wasserangebot infolge extrarenaler Wasserretention zurück. Neuerdings kam Kauffmann (5) auf die Einwirkung veränderter Körperhaltung auf die Diurese zurück; er wies nach, daß Herz- und Nierenkranke schon im Vorstadium der Dekompensation bei Hochlagerung der Beine mit Steigerungen der Diurese antworteten, eine Beobachtung, die an unserer Klinik durch Untersuchungen von Rehberg und Pfeffer bestätigt wurde.

Unsere Fragestellung war folgende:

Kann der Unterschied in der Diurese im Liegen und bei aufrechter Haltung bei Nieren- und Kreislaufgesunden diagnostisch verwertet werden?

Die große Zahl von Personen, die in unserer Klinik gutachtlich wegen Verdacht auf latente Tuberkulose, Chlorose und allgemeine Körperschwäche untersucht wird, bot ein günstiges Material, nieren- und kreislaufgesunde Asthenische in der angegebenen Richtung zu untersuchen. Wir wählten folgende Methode: Die Versuchspersonen erhielten an 5 Tagen hintereinander eine stets quantitativ und kalorisch sehr wenig differierende Kost. An 3 tagsüber außer dem Bett zugebrachten Vorbereitungsstagen wurde die Flüssigkeitsaufnahme auf 1300 ccm beschränkt. Am 4. Tage wurde nach Entleerung der Blase um 7 Uhr morgens 1 Liter dünnen Tees verabreicht und bei horizontaler Lage im Bett der Harn 4 Stunden lang in ½stündigen Portionen gesammelt, Menge, spezifisches Gewicht, in einer Reihe von Fällen Kochsalz und N in den Portionen bestimmt. Es folgte dann ein weiterer Vorbereitungsstag und am 6. Tag Wiederholung des Verfahrens vom 4. Tage, jedoch so, daß die Versuchspersonen sich außerhalb des Bettes zwanglos sitzend, stehend oder gehend im Zimmer aufhielten. 54 Personen wurden dieser Untersuchung unterworfen, 20 weitere in ähnlicher Weise beobachtet, jedoch mit einer morgendlichen Wasserbelastung von nur 200 ccm an den beiden Versuchstagen.

Es ergab sich, daß in fast allen Fällen die Ausscheidung bei Bettruhe während der 4 ersten Stunden nach dem Wasserstoß größer war als bei aufrechter Haltung außerhalb des Bettes. Im extremsten Falle wurden „aufrecht“ 174, „liegend“ 1523 ccm ausgeschieden, also „aufrecht“ nur 11,4% der „liegend“ ausgeschiedenen Mengen. 13 Personen brachten es „aufrecht“ nur auf 50%, 36 Personen auf 75% des „liegend“ nach Wasserstoß ausgeschiedenen Harnquantums. Nur zwei Fälle ergaben „aufrecht“ ein großes Plus in der Diurese, nämlich 154% bei einem Rekonvaleszenten nach Pericarditis exsudativa und 192% bei einer als Hysterie diagnostizierten, möglicherweise also nicht ganz zuverlässigen Patientin. Als wesentliches Resultat ergibt sich demnach ein individuell sehr großer Unterschied im Verhalten Kreislauf- und Nierengesunder bezüglich der Diurese nach Wasserstoß im Liegen und bei aufrechter Körperhaltung.

Überblicken wir unsere Einzelbeobachtungen, so fällt uns am meisten ins Auge, daß 7 Rekonvaleszenten nach Ruhr und Typhus die allergeringsten Diuresen „aufrecht“ hatten, bei mehrfach sogar überschüssiger Diurese im Liegen. So sind die 5 schwächsten „aufrechten“ Diuresen, die wir beobachteten, sämtlich bei Typhus- und Ruhrrekonvaleszenten gefunden. Eine zweite Kategorie von Leuten mit aufrecht sehr schlechter Diurese umfaßt 3 Patienten mit gutem Kräftezustand, mit guter Durchblutung der Haut und der sichtbaren Schleimhäute, die an Ischias litten, also seit Wochen, auch ohne ärztliche Verordnung der Bettruhe, gewohnheitsmäßig liegende Körperhaltung bevorzugten. Im übrigen läßt sich aus unserer Tabelle, die wir nach der Größe des Verhältnisses zwischen Harnmengen im Liegen und Stehen ordneten und aus der wir ein Dutzend Fälle zum Abdruck bringen, entnehmen, daß außer diesen beiden Arten von Patienten vorwiegend solche Personen in aufrechter Haltung unter 70% der „liegend“ ausgeschiedenen Harnmenge entleeren, die wegen allgemeiner Körperschwäche und Blässe zur Beobachtung auf Chlorose, Magengeschwür, latente Lungentuberkulose in die Klinik kamen. Die Mehrzahl dieser Patienten hatte bei normalem Hämoglobingehalt des Blutes eine blasse Gesichtsfarbe. Unter den 21 Patienten, die „aufrecht“ 70–100%

der im Liegen ausgeschiedenen Harnmenge entleerten, finden sich dagegen nur 2, die als blaß und schwächlich auffielen. Ungeklärt blieb die Ursache der starken Mehrausscheidung „aufrecht“ bei den beiden oben erwähnten Patienten mit Perikarditis und Hysterie.

Wir waren uns bewußt, bei unserer Fragestellung auf sehr komplexe Verhältnisse zu stoßen. Alle Gesichtspunkte, die bei der Erklärung der orthostatischen Albuminurie herangezogen wurden, kamen auch hier in Betracht, sowohl lokale Ursachen (Stauung der linken Nierenvene nach Sonne (6)) wie extrarenale Einflüsse kamen als Ursache der beobachteten Unterschiede in Frage. So könnte die Diurese in aufrechter Haltung gestört sein:

1. durch verzögerte Wasserresorption aus dem Darm,
2. durch Wasserretention im Gewebe, wie dies Volhard annimmt,
3. durch Störung der Nierenfunktion infolge ungenügender Anpassung der Gefäßquerschnitte an die durch aufrechte Haltung veränderten statischen Verhältnisse und als Folge hiervon mangelhafte Nierendurchblutung.

Auch die beiden ersten Möglichkeiten erklären sich am ungezwungensten aus Störungen der lokalen Gefäßfunktion insofern, als durch mangelnde Anpassung der Durchblutung unter veränderten statischen Verhältnissen Störungen von Organfunktionen zutagetreten können. Daß die Durchblutung der Nieren mit dem Wechsel der Körperhaltung variieren kann, war schon Loeb (8) wahrscheinlich, und durchaus verständlich wäre die Annahme, daß die Nierendurchblutung bei aufrechter Haltung eine besondere Einbuße gerade bei den Kategorien von Patienten erleidet, die sich uns als besonders untüchtig zur Diurese bei aufrechter Körperhaltung erwiesen haben. Diese Annahme gewinnt an Wahrscheinlichkeit, da wir es hier mit einer Erscheinung zu tun haben, die der orthostatischen Albuminurie in gewisser Beziehung nahesteht; denn schlechte Wasserdurese bei aufrechter Haltung ist für die orthostatische Albuminurie fast ebenso charakteristisch wie die zyklische Eiweißausscheidung. Diejenigen Astheniker, bei denen neben der schlechten Diurese bei aufrechter Haltung Blässe und allgemeine Schwäche festzustellen waren, könnte man sehr wohl als „Orthotiker ohne Albuminurie“ bezeichnen. Auch bei den Rekonvaleszenten und habitueller Bettlägerigen läßt sich die Erscheinung am besten durch mangelhafte Anpassung der Vasomotoren erklären.

Bisher sind wir nicht im Besitze irgendeiner Methode, die am lebenden Menschen einen Einblick in die sicher bedeutenden Tagesschwankungen der Durchblutungsgröße innerer Organe gewährt, während sicher gerade die schnelle Adaptierung der Organgefäßquerschnitte bei höheren Anforderungen für die Funktionstüchtigkeit des gesamten Organismus von größter Bedeutung ist. Untersuchungen von den Veldens (7), der Koordinationsstörungen des Kreislaufs mittels rechnerischer Auswertung von Puls- und Blutdruckmessungen nachging, haben nicht zur Einbürgerung seiner Methoden geführt.

Jeder Rekonvaleszent, aber auch jeder vom Standpunkt des Internisten gesunde, längere Zeit Bettlägerige wird bei aufrechter Haltung blaß und fühlt sich mehr oder weniger unbehaglich. Die Anpassung der Durchströmungsgröße der einzelnen Organe an die augenblicklichen Anforderungen ist eine sehr komplizierte Funktion, und es ist wahrscheinlich, daß so hochgradige statische Veränderungen im Gefäßsystem, wie sie beim Aufstehen auftreten, besonders schwierig ausgeglichen werden an den Tagen des Aufstehens nach längerer Bettruhe. Sicher beruht ein Teil der allgemeinen Insuffizienz der Rekonvaleszenten aller Art auf dieser mangelhaften Anpassung des Gefäßsystems an die jeweiligen Anforderungen. Die Niere, deren hochgradige Empfindlichkeit gegenüber der Durchströmungsgröße aus dem Tierversuch bekannt ist, ist aber ein Organ, bei dem wir unter sonst gleichen Verhältnissen des Angebots von Wasser und harnfähigen Substanzen aus der Funktion mit einiger Wahrscheinlichkeit Rückschlüsse auf die Durchblutung des Organs ziehen können.

Am schwierigsten wird es sein, bei der Verringerung der Diurese in aufrechter Haltung Wasserretention im Gewebe auszuschließen. Refraktometrische und Kochsalzbestimmungen des Serums während des Versuchs werden wohl in dieser Frage weiter führen. Wie nun auch schließlich die Erklärung der Erscheinung ausfallen wird, praktisch kamen wir zu dem Schluß, daß es außer der durch längeres habituelles Liegen und durch längere fieberhafte Erkrankung erworbenen Minderbefähigung, den Wasserstoß „aufrecht“ auszugleichen, noch eine Kategorie von Individuen gibt, deren mangelhafte Anpassung der Blutverteilung an wechselnde Anforderungen sich zeigt in Asthenie, Blässe und unzureichender Diurese bei aufrechter Haltung. Wir können demnach vorläufig 3 Klassen von Leuten unterscheiden, die im Stehen nach Wasserstoß ungenügende Diurese zeigen: 1. habitueller Bettlägerige (z. B. Fall 5 und 6 der Tabelle), 2. Rekonvaleszenten (Fall 1 und 2 der Tabelle), 3. Astheniker offenbar verschiedener Ätiologie (latente Tuberkulose, konstitutionelle Asthenie, Fall 3, 4, 7, 8, 9).

Die klinische Verwertung der Methode hat naturgemäß mit der großen Zahl unbekannter individueller Faktoren zu rechnen, doch kann man folgende Schlüsse mit der bei den meisten anderen rein klinischen Methoden nötigen Einschränkung aller Schlußfolgerungen ziehen:

1. Behauptet eine zu begutachtende Person, sie sei seit langem ununterbrochen bettlägerig, so verliert diese Behauptung an Wahr-

scheinlichkeit, wenn im Stehen der Wasserstoß zu der Wasseraufnahme entsprechender oder überschüssiger Diurese führt (Fall 11).

2. Fallen bei asthenischen Individuen die Untersuchungen auf Tuberkulose, Chlorose, andere organische Erkrankungen oder ausgesprochene Neurosen negativ aus, so spricht eine erhebliche Minder-ausscheidung in aufrechter Haltung für mangelnde Adaptierung des Gefäßsystems an wechselnde Anforderungen.

Beispiele aus der Tabelle.

Nr.	Name	Alter	Beruf	Diagnose	Blutbefund	Kräftezustand	Diurese		"aufrecht" "liegend" %
							liegend	aufrecht	
1	A. K.	19	Arbeiter	Rekonvaleszent Ty.	normal	mittelkräftig	1370	157	11,5
2	R. J.	14	Laufjunge	Rekonvaleszent Ty.	70% Hgb. 3,4 Mill.	blaß, schwächlich	1164	374	32,1
3	M. S.	17	Lehrling	z. B. Tbc. (kein Befund)	75% Hgb. 4,0 Mill.	schwächlich, sehr blaß	1138	452	39,7
4	A. G.	27	Arbeiter	z. B. Tbc. (kein Befund)	normal	blaß, schwächlich	1949	817	41,9
5	H. I.	66	Dreher	Ischias	normal	mittelkräftig	1035	446	43,1
6	G. K.	50	Arbeiter	Ischias	normal	kräftig, gesunde Hautfarbe	1673	726	43,3
7	R. K.	27	Schmied	chron. Gastritis?	72% Hgb. 4,8 Mill.	schwächlich	1335	845	63,3
8	H. M.	16	Haus- tochter	Ulcus ventric.?	70% Hgb. 5,0 Mill.	sehr blaß, aus- reichend kräftig	1430	940	65,7
9	H. W.	31	Wäsche- rin	Tbc. links (Zirrh.)	normal	Haut gut durch- blutet, aus- reichender Kräftezustand	1340	1085	71,1
10	C. M.	23	Buch- drucker	Gutachten Militärrente	90% Hgb. 5,0 Mill.	mäßiger Kräfte- zustand, ge- sunde Haut- farbe	1220	1030	84,4
11	J. R.	27	Heizer	Gutachten Quetschung d. Lendenmuskeln	100% Hgb. 5,0 Mill.	kräftig, gesunde Hautfarbe	1100	1010	91,8
12	L. B.	22	Ver- käuferin	Hysterie	normal	guter Kräfte- zustand	1027	1033	100,6

1. Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 7. — 2. D. Arch. f. klin. M. 68, S. 175. — 3. Ib'dem 83.
— 4. Die doppelseitige hämatogene Nierenerkrankung S. 276 Berlin 1918. — 5. B. kl. W.
1921 Nr. 42. — 6. Zschr. f. klin. M. 90. — 7. Koordinationsstörungen des Kreislaufs
(Habilitationsschrift). — 8. D. Arch. f. klin. M. 83 u. 84.