

Nierenfunktion  
und  
Nervensystem

---

Herausgegeben von H. DUTZ

# Nierenfunktion und Nervensystem

Verhandlungsbericht des Symposions  
über Fragen der nervalen Regulation der Nierenfunktion  
veranstaltet von der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin  
vom 28. bis 30. März 1958

Wissenschaftliche Leitung  
Prof. Dr. med. H. DUTZ und Dozent Dr. med. J. BROD

Herausgegeben von  
**Prof. Dr. med. H. Dutz**  
Direktor der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Rostock



VEB VERLAG VOLK UND GESUNDHEIT · BERLIN

1959

Es erscheinen im nachstehenden Verhandlungsbericht auch einige Arbeiten  
(Ratner, Klaus und Wenzel, Liwszyc, Guzek und Mikulowski),  
deren Verfasser am persönlichen Vortrag verhindert waren,  
um wichtige Ergänzungen zu der Verhandlungsproblematik nicht in Wegfall kommen zu lassen.  
Ferner wurde Wert darauf gelegt, die Diskussion mit einigen Kürzungen  
auf Grund von Tonbandaufnahmen wiederzugeben,  
da in ihr wesentliche grundsätzliche Fragen der modernen Nierenphysiologie  
aufgeworfen wurden.

*Alle Rechte vorbehalten*

*Copyright 1959 by VEB Verlag Volk und Gesundheit · Berlin*

*Printed in Germany · Lizenz-Nr. 210 (445/35/59)*

*Schutzschlag- und Einbandentwurf: Karl Salzbrunn*

*VEB Leipziger Druckhaus, Leipzig (III/18/203)*

*Gesetzt aus Extended*

## Nierenfunktion und Nervensystem

## AUTORENVERZEICHNIS

(Die fettgedruckten Seitenzahlen bezeichnen den Beginn des Hauptreferates)

1. ÁBRAHÁM, A., Prof. Dr.: Naturwissenschaftliche Fakultät, Abteilung für vergleichende Anatomie und Morphologie, Szeged, Táncsics Mihály U. 2 [**3**, 57]
2. ADÁM, G., Dr.: Physiologisches Institut der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [**219**, 257]
3. BALAKSCHINA, W. L., Prof.: Pawlow-Institut für Physiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Leningrad [**213**, 250, 252, 253]
4. BÁLINT, P., Prof. Dr. Dr.: Direktor des Physiologischen Institutes der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [81, **117**, 150, 151, **154**, 155, 183, 208, 209, **253**, 257]
5. BLACK, D. A. K., Dr.: Department of Medicine Royal Infirmary, Manchester [150, **167**, 210]
6. BOJESEN, E., Dr.: Institut für experimentelle Endokrinologie der Universität Kopenhagen [78, **185**]
7. BOLLAND, Dr.: Medizinische Universitäts-Poliklinik für Innere und Nervenkrankheiten, Jena, Bachstr. 18 [81]
8. BROD, J., Dozent Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč [111, **112**, **137**, 153, 154, 155, 181, 182, 183, 184, **190**, **196**, 209, 210, 249, 256, 283]
9. BUCHBORN, E., Dr.: Medizinische Universitätsklinik München 15, Ziemssenstr. 1a [109, 111, 112]
10. BYKOW, K. M., Prof.: Pawlow-Institut für Physiologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, Leningrad [**246**, 254]
11. CARSTENSEN, G., Dr.: I. Chirurgische Universitätsklinik Würzburg, Staatliches Luitpoldkrankenhaus [**229**]
12. DOLEŽEL, S., Dr.: Anatomisches Institut der Masaryk-Universität Brno (ČSR) [**45**, 57, 181]
13. DUTZ, H., Prof. Dr.: Direktor der Medizinischen Universitäts-Poliklinik Rostock, Rembrandtstr. 18 [183, 253, **274**, **279**]
14. EK, J., Dr.: Zentrallaboratorium St. Eriks Hospital Stockholm [**205**]
15. EMERY, E. W., Dr.: Department of Medicine Royal Infirmary Manchester [**167**]
16. ENGELHORN, R., Dr.: Pharmakologisches Labor der Fa. Dr. K. Thomae, Biberach a. d. Riss [**140**, 156, 181, 256]
17. ERDÉLYI, A., Dr.: Physiologisches Institut der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [**133**]
18. FEJFAR, Z., Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč [**196**]
19. FEKETE, A., Dr.: Physiologisches Institut der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [**160**, 182, 183]
20. FENCL, V., Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč [**137**, **190**]
21. FISCHER, A., Dr.: III. Medizinische Klinik der Universität Budapest VIII, Fiumei-ut. 17 [**63**, 82, 252]

22. FÖLDI, M., Dozent Dr.: I. Medizinische Klinik der Universität Budapest, Üllei Udza [71, 73, 76, 83, 133, 156, 179]
23. FOURMAN, P., Dr.: Medical Unit Rockefeller Building, The Royal Infirmary, Cardiff (Großbritannien) [111, 182]
24. GERLACH, J., Dr.: Chirurgische Klinik der Universität Würzburg, Annastr. 17 [229]
25. GÖMÖRI, P., Prof. Dr.: Direktor der III. Medizinischen Klinik der Universität Budapest, Fiumei-ut. 17 [131, 156, 165]
26. GOWENLOCK, A. H., Dr.: Department of Medicine Royal Infirmary Manchester 13 [167]
27. GRUPP, G., Dozent Dr.: Pharmakologisches Institut der Universität Freiburg i. Br. [151, 152, 153, 156, 170, 175]
28. GUZEK, J. W., Dr.: Institut für Allgemeine und Experimentelle Pathologie der Medizinischen Akademie, Krakow [240]
29. HELLER, J., Dr.: Physiologisches Institut der Universität Prag 2, Albertov 2 [236, 257]
30. HEIDELMANN, G., Dozent Dr.: II. Medizinische Klinik der Universität Halle, Leninstraße 22 c [152, 155]
31. HEJL, Z., Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč [137]
32. HOLEČEK, V., Dr.: III. Medizinische Klinik der Karls-Universität Prag 2 [91, 97]
33. HOLEČKOVÁ, E., Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč, Budějovická 800 [261]
34. JANSSEN, S., Prof. Dr.: Direktor des Pharmakologischen Institutes der Universität Freiburg i. Br. [79, 170, 175]
35. JENSEN, H.-P., Dr.: Chirurgische Universitätsklinik Würzburg, Staatliches Luitpoldkrankenhaus [229]
36. JIRKA, J., Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč [137, 155, 157, 193]
37. JOSEPHSON, B., Dr.: St. Eriks Hospital Stockholm [112, 150, 208, 283]
38. KIESSLING, J., Dr. [274]
39. KIRSCH, W., Prof. Dr.: Anatomisches Institut der Universität Berlin N 4, Philippstr. 13 [56]
40. KLAUS, D., Dr.: [206]
41. KLEINSCHMIDT, A., Prof. Dr.: Medizinische Universitäts-Poliklinik Mainz [81, 207]
42. KOLTAY, E., Dr.: I. Medizinische Klinik der Universität Budapest, Üllei Udza [76]
43. KOVÁČH, A. G. B., Dozent Dr.: Physiologisches Institut der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [71, 73, 76, 133]
44. KRAUTWALD, A., Prof. Dr.: Direktor der II. Medizinischen Universitätsklinik der Charité, Berlin N 4 [Vorwort]
45. KÜCHEL, O., Dr.: III. Medizinische Universitätsklinik Prag 2, U Nemonice 1 [84, 87]
46. v. KÜGELGEN, A., Dozent Dr.: Anatomisches Institut der Universität Freiburg i. Br., Albertstr. 19 [50, 59, 182]
47. LÁNG, E., Dr.: III. Medizinische Klinik der Universität Budapest VIII, Fiumei-ut 17 [165]
48. LIWSZYC, St., Prof. Dr. †: Innere Klinik der Medizinischen Akademie Krakau [240]
49. MENYHÁRT, J., Dr.: Physiologisches Institut der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [133]
50. MIKULOWSKI, P., Dr.: Institut für Pathologische Anatomie der Medizinischen Akademie Krakow [240]
51. NÜSSGENS, Dr.: Medizinische Universitätsklinik für Innere und Nervenkrankheiten Bonn, Venusberg [155]

52. PACOVSKÝ, V., Dr.: III. Medizinische Universitätsklinik Prag 2 [97, 267, 284]
53. PAŘÍZEK, J., Dr.: Laboratorium für Stoffwechselphysiologie der Akademie der Wissenschaften Prag 2, Salmovská I [261]
54. PICHOTKA, J., Prof. Dr.: Direktor des Physiologischen Institutes der Universität Berlin [283]
55. POUPA, O., Dozent Dr.: Direktor des Laboratoriums für Stoffwechselphysiologie der Akademie der Wissenschaften Prag [261, 283]
56. PRÁT, V., Dr.: Kreislaufforschungsinstitut Prag-Krč [106]
57. RAPOPORT, S. M., Prof. Dr. Dr.: Direktor des Physiologisch-chemischen Institutes der Universität Berlin [79, 179, 182, 210, 250, 252, 253, 254, 256]
58. RATNER, N. A., Prof.: Institut für Therapie der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der UdSSR, Moskau [201]
59. RIDDELL, A. G., Dr.: Department of Medicine Royal Infirmary, Manchester 13 [167]
60. RÓHELM, P. S., Dr.: Physiologisches Institut der Universität Budapest VIII, Puskin-u. 9 [133]
61. RÜDIGER, Dr.: Physiologisches Institut der Humboldt-Universität, Berlin [253]
62. SCHÜCK, O., Dr.: I. Medizinische Klinik der Universität Prag [102, 113]
63. STRÍBRNÁ, J., Dr.: I. Medizinische Klinik der Universität Prag [102]
64. TAKÁCS, L., Dr.: III. Medizinische Klinik der Universität Budapest VIII, Fiumei-ut. 17 [53, 131]
65. TAKÁCSY-NAGY, L., Dr.: III. Medizinische Klinik der Universität Budapest VIII, Fiumei-ut. 17 [165]
66. VANĚČEK, J., Dr.: Pharmakologisches Institut der Universität Prag [84, 87]
67. VOGEL, G., Prof. Dr. [58]
68. VOIGT, K., Dr.: II. Medizinische Universitätsklinik der Charité, Berlin N 4, Schumannstr. 21 [274, 279]
69. WENZEL, E., Dr.: Universitäts-Nervenklinik der Charité, Berlin N 4, Schumannstr. 21 [206]
70. WITTIG, H. H., Dr.: Medizinische Universitäts-Poliklinik für Innere und Nervenkrankheiten Jena [81, 225]
71. WOWSI, M., Prof.: Institut für ärztliche Fortbildung, Moskau [146]
72. ŽLÁBEK, K., Prof.: Direktor des Anatomischen Institutes der Masaryk-Universität Brno [39, 58, 59, 153]

## VORWORT

Wer das Handbuch über Nierenkrankheiten von VOLHARD, die Monographie von LICHTWITZ über die gleiche Materie oder physiologische Darstellungen über die Funktion der Niere von vor etwa 30 Jahren durchsieht, dem wird angesichts der modernen Erkenntnisse über Bau und Funktion der Niere die gewaltige Entwicklung der Forschung während der letzten Jahrzehnte auch auf diesem Gebiet deutlich vor Augen geführt.

Unter Anwendung neuer Methoden ist eine Fülle von Tatsachen und Zusammenhängen aufgedeckt worden, für deren Verständnis und Synthese eine Aussprache von Interessierten dieses Fachgebietes erneut notwendig wurde.

Den Initiatoren des Symposions über nervale Regulationen der Nierenfunktion, welches im März 1958 in der Deutschen Akademie der Wissenschaften Berlin stattfand, gilt daher ein besonderer Dank dafür, daß sie dieser Notwendigkeit entsprochen und zu diesem Symposion eingeladen haben.

Die wissenschaftlichen Leiter der Tagung haben es verstanden, das Programm so zu gestalten, daß die Niere zwar stets im Mittelpunkt der Betrachtungen stand, die Thematik jedoch durch die vielfältigen Beziehungen dieses Organs zum Gesamtorganismus, insbesondere zum Nervensystem, entscheidend bestimmt wurde. Fachgelehrte vieler europäischer Länder haben der Tagung ein internationales Gepräge gegeben. Wohltuend erlebte man, daß es sich nicht um eine Zusammenkunft von „Nephrologen“ mit tubulärem Gesichtskreis handelte, sondern daß Theoretiker und Kliniker verschiedenster Arbeitsrichtung, aber mit einem fachlich weiten Horizont, in zum Teil auch harten Diskussionen versuchten, den heute gültigen Stand der Forschung auf dem Gebiet der Nierenfunktion darzulegen. Noch klarer fast als das persönliche Erlebnis der Tagung selbst es vermochte, gibt die vorliegende Veröffentlichung der Vorträge und Diskussionen den richtigen Eindruck von der Art der behandelten Fragestellungen und dem Umfang der mitgeteilten Ergebnisse wieder. Was die Lektüre dieser Vorträge nicht vermitteln kann, soll hier wenigstens angedeutet und für die Teilnehmer wieder in Erinnerung gerufen werden: die Bereitschaft zur Verständigung und das einigende Ziel, gemeinsam eine Klärung der strittigen Probleme zu erreichen. Trotz der Gegensätzlichkeit einzelner Auffassungen und der Verschiedenheit persönlichen Temperamentes herrschten gegenseitige Achtung, Anerkennung und Toleranz mit dem Resultat einer weitgehenden Übereinstimmung in der Beurteilung der erzielten Ergebnisse.

Unausgesprochen schien bei den meisten das Bewußtsein zu bestehen, daß einem Austausch wissenschaftlicher Erkenntnisse zur Zeit wohl noch als einem der wichtigsten Bindeglieder für die Verständigung zwischen den um eine Einigung ringenden Staaten besondere Bedeutung zuzumessen ist.

In der Gewißheit, daß die Veröffentlichung der Vorträge auch dazu beitragen wird, die Achtung vor der bedeutenden wissenschaftlichen Arbeit verschiedener Nachbarländer auf dem Gebiet der Nierenforschung zu erhöhen, ist dieser Sammlung interessanter Vorträge eine weite Verbreitung zu wünschen. Die Darstellung wichtiger neuer Erkenntnisse wird sicherlich auch den Physiologen und Klinikern, die keine Gelegenheit hatten, an dieser Tagung teilzunehmen, zahlreiche Anregungen vermitteln.

Berlin, im April 1959

A. KRAUTWALD

## INHALTSVERZEICHNIS

### I. MORPHOLOGISCHE GRUNDLAGEN

ÁBRAHÁM, A.: Morphologische Grundlagen der nervalen Nierenregulation . . . . .	3
ŽLÁBEK, K.: Kurze und lange Strömungswege in den Blutgefäßen der Niere . . . . .	39
DOLEŽEL, S.: Über die Innervation der Niere einiger Säugetiere . . . . .	45
v. KÜGELGEN, A.: Die Gefäßarchitektur der Niere nach Untersuchungen am Hund . . .	50
Diskussion: KIRSCHKE - DOLEŽEL - ÁBRAHÁM - ŽLÁBEK - VOGEL - v. KÜGELGEN . . . . .	56

### II. NERVALE REGULATION DER TUBULUSFUNKTION

FISCHER, A., und L. TAKÁCS: Die Neuroregulation der tubulären Nierenfunktion . . . . .	63
FÖLDI, M., und A. G. B. KOVÁCH: Wirkung einer intrakarotisch injizierten hypertoni- schen Kochsalzlösung auf die Natriumausscheidung im gekreuzten Experiment . . . . .	71
KOVÁCH, A. G. B., und M. FÖLDI: Mechanismus der durch intrakarotisch injizierte Koch- salzlösung herbeigeführten Natriurese . . . . .	72
FÖLDI, M., A. G. B. KOVÁCH und E. KOLTAY: Natriumausscheidung in Hypoxie . . . . .	76
Diskussion: BOJESEN - JANSSEN - RAPOPORT - BOLLAND - WITTIG - KLEINSCHMIDT - BÁLINT - FISCHER - FÖLDI . . . . .	78
KÜCHEL, O., und J. VANĚČEK: Die Wirkung von Pituitrin und synthetischem Oxytozin auf die Interorezeptoren . . . . .	84
VANĚČEK, J., und O. KÜCHEL: Zu der Wirkung von Pituitrin und synthetischem Oxyto- zin bei intrazerebraler Applikation . . . . .	87
HOLEČEK, V.: Beitrag zur nervösen Regulation der Neurohypophyse . . . . .	91
PACOVSKÝ, V., und V. HOLEČEK: Eine weitere Modifikation der Methode zur Bestim- mung des antidiuretischen Hormons in biologischem Material . . . . .	97
SCHÜCK, O., und J. STRÍBRNÁ: Zur Frage der Wasser- und Natriumausscheidung bei Reizung der harnableitenden Wege . . . . .	102
PRÁT, V.: Über die Beeinflussung der Nierenhämodynamik und Funktion bei Eingriffen an den Harnwegen . . . . .	106
Diskussion: BUCHBORN - FOURMAN - BROD - JOSEPHSON - SCHÜCK . . . . .	109

### III. KREISLAUFREGULATION, NIERENDURCHBLUTUNG UND NIERENFUNKTION

BÁLINT, P.: Über die Zusammenhänge zwischen Gesamtkreislauf und Nierenkreislauf bei hypovolämischen Zuständen . . . . .	117
GÖMÖRI, P., und L. TAKÁCS: Nervale Regulation der Nierendurchblutung bei Hypoxie . .	131
KOVÁCH, A. G. B., M. FÖLDI, J. MENYHÁRT, P. S. RÓHEIM und A. ERDÉLYI: Unter- suchungen der Nierenfunktionsveränderungen beim ischämischen und hämorrhagischen Schock . . . . .	132

BROD, J., V. FENCL, Z. HEJL und J. JIRKA: Veränderungen der Nierenfunktion durch pressorische Stimuli .....	137
ENGELHORN, R.: Der Einfluß von Adrenalin und Nor-Adrenalin auf die Aktionspotentiale der Nierenerven .....	140
WOWSI, M.: Änderungen der Nierentätigkeit bei nervalen (depressorischen) Eingriffen..	146
Diskussion: BLACK - BÁLINT - JOSEPHSON - GRUPP - HEIDELMANN - ŽLÁBEK - BROD - JIRKA - NÜSSGENS - GÖMÖRI - ENGELHORN .....	150
JIRKA, J.: Wirkung der Nierendenerverung auf die Nierenhämodynamik bei Muskelarbeit	157
FEKETE, A.: Die Nierenfunktion beim chronisch-spinalen Hund .....	160
GÖMÖRI, P., E. LÁNG und L. TAKÁCSY-NAGY: Filtration und Sauerstoffverbrauch der Niere bei der Hydronephrose .....	165
BLACK, D. A. K., E. W. EMERY, A. H. GOWENLOCK and A. G. RIDDELL: Intrarenal Variations in Haematocrit .....	167
JANSSEN, S., und G. GRUPP: Wärmebildung und direkte oder indirekte nervale Einflüsse auf die Hundeniere .....	170
GRUPP, G., und S. JANSSEN: Der Zusammenhang von Durchblutung und O <sub>2</sub> -Verbrauch in der Hundeniere .....	175
Diskussion: FÖLDI - RAPOPORT - BROD - ENGELHORN - DOLEŽEL - v. KÜGELGEN - FEKETE - FOURMAN - DUTZ - BÁLINT .....	179
BOJESSEN, E.: The dependence of the glomerular filtration rate of water on glomerular and tubular factors .....	185
BROD, J., und V. FENCL: Die rhythmischen Veränderungen der renalen Funktion und Elektrolytausscheidung bei normalen Menschen und Hypertonikern .....	190
JIRKA, J.: Die Nierenfunktion beim aktiven Stehen und bei mittelschwerer Muskelanstrengung beim Menschen .....	193
BROD, J., und Z. FEJFAR: Herzinsuffizienz und Niere .....	196
RATNER, N. A.: Der Einfluß von neurotrophen Stoffen auf die Nierendurchblutung bei Hochdruckkrankheit .....	201
EK: Nierenregulation bei verschiedenen Infusionen .....	205
KLAUS, D., und E. WENZEL: Elektroschock und Nierenfunktion .....	206
Diskussion: KLEINSCHMIDT - JOSEPHSON - BÁLINT - BROD - BLACK - RAPOPORT.....	207

## IV. NIERENFUNKTION UND HÖHERE NERVENTÄTIGKEIT

BALAKSCHINA, W. L.: Zur Frage der nervalen Regulation der Nierentätigkeit .....	213
ADÁM, G.: Über den Zusammenhang der Funktion der einzelnen Gebiete der Hirnrinde mit der Nierenfunktion .....	219
WITTIG, H. H.: Psychogene Einflüsse auf die Nierenhämodynamik .....	225
CARSTENSEN, G., J. GERLACH und H.-P. JENSEN: Nierenfunktionsstörungen bei Schädelhirntraumen und intrakraniellen raumfordernden Prozessen .....	229
HELLER, J.: Die Veränderungen der Nierentätigkeit bei Emotionszuständen und bei der bedingt-reflektorischen Wasserdiurese .....	236
LIWSZYC, St. †, J. W. GUZEK und P. MIKULOWSKI: Einfluß von Reflexen aus dem weichen Gaumen auf den Nierenzustand .....	240
BYKOW, K. M.: Die afferente Impulsion der Nierenerven .....	246
Diskussion: BROD - BALAKSCHINA - RAPOPORT - FISCHER - DUTZ - RÜDIGER - BÁLINT - BYKOW - ENGELHORN - ADÁM - HELLER .....	249

V. MORPHOLOGISCHE VERÄNDERUNGEN DES NIERENPARENCHYMS  
DURCH NERVALE FAKTOREN

POUPA, O., J. PAŘÍZEK und E. HOLEČKOVÁ: Einige neurohumorale Faktoren im adaptiven Wachstum der Nephronen.....	261
PACOVSKÝ, V.: Die renotrophische Wirkung der Hormone und ihre Beeinflussung durch das Nervensystem .....	267
DUTZ, H., J. KIESSLING und K. VOIGT: Beeinflussung der experimentellen Rattennephritis durch Serpasil.....	274
DUTZ, H., und K. VOIGT: Morphologische Nierenveränderungen beim experimentellen Hypertonus unter Serpasilwirkung .....	279
Diskussion: JOSEPHSON - BROD - PICHOTKA - POUPA - PACOVSKÝ.....	283

I

MORPHOLOGISCHE GRUNDLAGEN



# Morphologische Grundlagen der nervalen Nierenregulation

A. ÁBRAHÁM · SZEGED

Die Erforschung der Nervenversorgung der Niere ist eine der schwersten neurohistologischen Aufgaben. Dies beweisen einerseits der Umstand, daß die alte Literatur kaum Angaben enthält, die in dieser Beziehung von Wert wären, und andererseits die Tatsache, daß die neueren Literaturangaben keinen einheitlichen Standpunkt vertreten, sondern häufig sogar einander widersprechen. Hieraus geht hervor, daß es heute noch fast unmöglich ist, ein Bild über die Nervenversorgung der Niere zu geben, das dem Wunsch nach Vollständigkeit entspricht und in jeder Beziehung auf realen Grundlagen beruht sowie der Physiologie als sicherer Wegweiser zu dienen vermag.

Wenn ich mich dennoch zu dieser wirklich schwierigen Aufgabe entschlossen habe, so hat dies seine Ursache darin, daß ich im Verlauf der vergangenen Jahre Gelegenheit hatte, im Zusammenhang mit unseren systematischen Untersuchungen an einem umfangreichen vergleichenden Material den Problemen auf den Grund zu gehen und im Verlauf unserer Studien über die Mannigfaltigkeit der Verbindungen einem gangbaren Weg näherzukommen.

Untersucht wurden Fische (*Cyprinus carpio*), Frösche (*Rana ridibunda*), Eidechsen (*Lacerta taurica*, *Varanus griseus*), Schildkröten (*Emys orbicularis*), Vögel (*Rallus aquaticus*, *Larus ridibundus*, *Gallus domesticus*, *Streptopelia decaocto*, *Columba domestica*, *Circus aeruginosus*) und Säuger (*Epimys rattus*, *Canis familiaris*, *Felis domestica*, *Sus scrofa domestica*) mit verschiedenen Modifikationen der BIELSCHOWSKYSCHEN Versilberungsmethode. Diese Verfahren haben sich bei den submammalen Säugetieren sowohl bei der Erforschung der Nervenverbindungen des Mesonephros als auch des Metanephros als erfolgreich erwiesen. Die Niere der Säugetiere aber hat sich bisher allen Versuchen einer Untersuchung gegenüber vollkommen negativ verhalten. Mit den Verfahren, mit denen in anderen Fällen, insbesondere aber beim Erdvaran (*Varanus griseus*), glänzende Präparate hergestellt werden konnten, ließ sich in der Niere von Säugetieren keine einzige Nervenfaser imprägnieren. Wir hegten aber keinen Zweifel, daß die Ursache für diese Erfolglosigkeit in dem chemischen Verhalten der im Lumen der Nierenkanälchen und den die Wand der Kanälchen bildenden Epithelzellen enthaltenen Zersetzungsprodukte zu suchen ist. Diese Überlegung veranlaßte uns zur Modifikation der üblichen Verfahren, dies um so mehr, als im Laufe der Zeit in der Literatur die verschiedensten und kompliziertesten Nervenbilder über die Innervation der Niere von Säugetieren und Menschen erschienen sind. Eine dieser Abänderungen war, daß wir in dem BIELSCHOWSKY-GROSSCHEN Verfahren das ammoniakalische Silber durch Silberkarbonat ersetzt haben mit dem Ergebnis, daß nun in der Niere des Hundes Nervenfasern massenhaft und ganz scharf hervortraten. Das gleiche beobachteten wir später auch bei der Ratte, der Katze und dem Meerschweinchen. Auf Grund

der aus der Niere dieser Säugetiere und der submammalen Wirbeltiere früher erhaltenen Präparate sind wir nun in der Lage, über die Nervenversorgung der Niere wenn auch nicht ein vollkommenes und einwandfreies, so aber doch ein objektives Bild zu liefern. Wir bemühen uns dabei natürlich, alles, was wir gesehen haben, mit den bisher in der Literatur über die Innervation der Niere erschienenen Angaben in Einklang zu bringen oder ihnen gegenüberzustellen.

Die Niere der höheren Wirbeltiere erhält ihre Nerven aus dem ganglion coeliacum, an das Fasern vom splanchnicus major, vom splanchnicus minor, vom Bauchsympathikus und vom Vagus herantreten. Unmittelbare Fasern erhält sie vom Grenzstrang, vom splanchnicus minor und von dem präaortalen Geflecht. Außerdem erhält die Niere Fasern vom plexus hypogastricus cranialis. Ein Teil der Nerven gelangt in die Wand der a. renalis, der v. renalis und des Ureters und der andere entlang dieser Gestalt von Geflechten durch den Hilus in die Nierensubstanz. Nach DE MUYLDER (1952) reichen die längs des Ureters ziehenden Nerven bis an das Becken und an die Kelehe heran, während die neben den Gefäßen verlaufenden in das Nierenparenchym eintreten. Die letzteren, welche besonders im Becken und entlang der größeren Gefäße einen sehr starken Faserreichtum aufweisen, ziehen in der Nierensubstanz überall im Verlauf der Gefäße weiter, wie es die bisherigen Untersucher (SMIRNOW, KNOCHÉ, MITCHELL, DE MUYLDER, DOLEŽEL) treffend dargestellt haben. Aus dem Geflecht neben den Blutgefäßen treten stellenweise kleinere Bündel in die Wand der Gefäße ein, um sie eventuell auch wieder zu verlassen. Das gleiche Geflechtesystem liefert auch die Fasern für das Kanälchensystem, so daß das entlang den Gefäßen ziehende Geflecht neben der Gefäßwand und dem interstitiellen Bindegewebe auch das gesamte Kanälchensystem des Nephrons unter seinem Einfluß hält. Da in der Nierensubstanz ein anderes Nervengeflechtesystem nicht existiert, werden wir den Weg dieses Systems und seine Verbindungsformen im folgenden in Verbindung mit den Gefäßen und dann mit den einzelnen Abschnitten des Nephrons beleuchten, wie es von anderen Forschern beschrieben worden ist und wie, nach der Durchmusterung unserer Präparate, auch wir es sehen. Danach werden wir uns mit der Innervation des Nierenbeckens, des Juxtaglomerularapparates und der Kapsel sowie mit den auf das Gebiet der Niere entfallenden Nervenzellen und Ganglien beschäftigen. Bei der Erörterung der Gefäße soll zunächst die Innervation der Blutgefäße besprochen werden; dann wollen wir uns den Lymphgefäßen zuwenden.

**Blutgefäße:** Die Blutgefäße — sowohl die Arterien als auch die Venen — weisen einen außergewöhnlichen Nervenreichtum auf. Was das Innervationsbild der Gefäßwand betrifft, so tritt auch hier das allgemeine Bild der Gefäßinnervation zutage. Ein größerer Unterschied besteht nur darin, daß die Wand der in die Niere ziehenden Blutgefäße, insbesondere die der Arterien, reicher mit Nervenfasern versehen ist als an jeder anderen Stelle des Organismus. Besonders auffallend ist das bei den Fröschen und Eidechsen, bei denen in der Wand der Arterien, aber auch unmittelbar neben der Wand Nervenfasern in einer Fülle ziehen, wie sie sonst nur im Aortenbogen einzelner Säugetiere, (Katze, Hund, Fuchs) nachweisbar sind. Natürlich ist der Nervenreichtum entlang der großen Gefäßstämme bzw. in deren Wand ein größerer, wie sich, vom Becken ausgehend, in Richtung der vasa afferentia sehr deutlich konstatieren läßt. Was die Innervation der Arterien, Venen und Kapillaren selbst an betrifft, kann in bezug auf die Niere aller Wirbeltiere folgendes festgestellt werden.

**Arterien:** In der Wand der a. renalis und der aus ihrer Verzweigung entstehenden kleineren und größeren, mit bloßem Auge sichtbaren Schlagadern stimmt das allgemeine Nervenbild im großen und ganzen mit demjenigen überein, das in der Wand

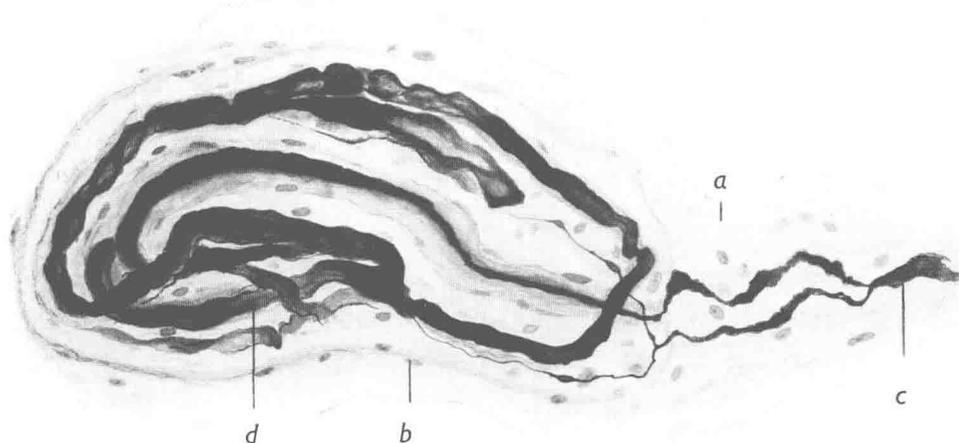


Abb. 1. Homo: a. renalis. Nervenendkörperchen aus der Adventitia  
 a Bindegewebe; b Kapsel; c Nervenfasern; d Knäuel  
 BIELSCHOWSKYSches Verfahren. Vergrößerung 600fach. Photographisch  $\frac{1}{2}$  verkleinert

anderer Gefäße nachgewiesen werden kann. Auch hier lassen sich nämlich drei gegeneinander nicht scharf abgegrenzte Geflechte (Plexus) unterscheiden, und zwar eines im äußeren, ein anderes im inneren Teil der Adventitia, nahe zur Media, und ein drittes in der Media selbst.

Das äußere Geflecht ist in der Regel nicht dicht, sondern eher locker zu nennen. Die Fasern sind teils dicke, in der Mehrzahl aber dünnere Gebilde, die, nach ihrer Erscheinungsform zu urteilen, dem vegetativen Nervensystem angehören. Die dicken Fasern verzweigen sich häufig dichotom, und die dabei entstehenden feinen dünnen Fasern verschwinden dann allmählich unter den Bindegewebsfasern. Obgleich in solchen Fällen Endigungen nicht nachgewiesen werden können, besteht doch kein Zweifel, daß es sich hier um sensible Fasern handelt, die so als regelrechte sensorische Elemente der Gefäßwand zu betrachten sind.

Das im inneren Teil der Adventitia befindliche Geflecht enthält Gruppen vorwiegend dünner, glattrandiger Fasern sympathischen Charakters, von denen ein Teil in der Wand der vasa vasorum verläuft, während der andere, sich an der Grenze der Media gruppierend, das innere adventitielle Geflecht bildet, aus dem die Fasern des Nervengeflechtes der Media entspringen.

In der Adventitia befinden sich neben den gewöhnlichen, die Bewegungen der Gefäßwand beeinflussenden Nervenorganen auch spezielle sensible Nervenorgane. Solche hat ÁBRAHÁM (1943) aus der Wand der a. renalis des Menschen beschrieben und sie — auf Grund ihrer Struktur — als Pressorezeptoren angesprochen. Ähnliche Gebilde bzw. Nervenendformationen hat JANSKÝ aus der a. renalis der Ratte mitgeteilt. Diese spezialisierten Nervenorgane, wie sie in ähnlicher Form auch an anderen Stellen des Gefäßsystems vorkommen, sind in der a. renalis selten. Nach ihrer Struktur zu urteilen, müssen sie irgendwelche wichtigen druckempfindlichen Organe darstellen, die als Rezeptionsapparate des Reflexbogens der Gefäßwand Induktoren spezieller Gefäßreflexe sein dürften (Abb. 1).

Das Geflecht der Media besteht aus feinen, varikösen, locker gefügten Fasern, die einander häufig kreuzen und mit den Muskelzellen in engen Kontakt treten. Diese Verbindungen sind aber stets derart, daß die Fasern ihre Selbständigkeit und