

Aus der Prosektur der Städtischen Krankenanstalten Augsburg
(Direktor: Dr. med. habil. E. EMMINGER).

Reststickstoffuntersuchungen am Leichenliquor.

Von

G. HEBOLD.

(*Eingegangen am 3. März 1954.*)

Reststickstoffuntersuchungen im Leichenblut sind von verschiedenen Untersuchern mitgeteilt worden, wobei die ersten Angaben auf MAURER und WUHRMANN zurückgehen. In eigenen Untersuchungen (HEBOLD und HEBOLD und BURKHARDT) wurde das Verhalten des Blutreststickstoffes der Leiche unter besonderer Berücksichtigung verschiedener Entnahmestellen mitgeteilt und gewisse Beziehungen zu dem anatomischen Nierenbefund festgestellt. Bei einer nicht unbedeutenden Anzahl von Fällen, bei denen es besonders interessant und wichtig wäre, eine biochemische postmortale Analyse anzustellen, wie sie RÖSSLE als Ergänzung der anatomischen Sektion fordert, gelang es nicht, Blut zur Untersuchung zu gewinnen, auf Grund der eingetretenen Autolyse, Hämolyse und Fäulnis. Die verwertbarsten Ergebnisse — in bezug auf die Höhe des Rest-N zum eigentlichen Befund einer Urämie — ergibt nach GÜTHERT — der den Rest-N-Gehalt an verschiedenen Organen bestimmte (Magen, Lunge, Nieren, Gehirn) — das Hirngewebe. Von diesen Ergebnissen ausgehend haben wir, um die Untersuchung auch als Routinemethode an den Instituten durchführen zu können, Rest-N-Bestimmungen im suboccipital entnommenen Liquor vorgenommen unter gleichzeitiger Beurteilung der Rest-N-Werte im Blut aus der V. femoralis und dem rechten Herzen. Entscheidend war, daß es uns in allen Fällen gelang, Liquor bei der Suboccipitalpunktion zu gewinnen, auch dann noch, wenn das Blut zur Untersuchung bereits unbrauchbar war. Diese gefundenen Rest-N-Werte (Liquor und Blut) wurden mit dem mikroskopischen und makroskopischen Befund bei der Sektion verglichen.

Unsere Untersuchungen wurden an 121 Leichen im Alter von 4 bis 86 Jahren beiderlei Geschlechts durchgeführt und entstammen einem nicht ausgelesenen Obduktionsmaterial. Die Rest-N-Bestimmungen wurden nach der Methode von KJELDAHL vorgenommen.

Im Liquor sind Rest-N-Untersuchungen auch zu Lebzeiten nicht sehr häufig vorgenommen worden und Angaben über Rest-N-Untersuchungen an der Leiche konnten wir aus dem Schrifttum nicht erlangen. Nach DEMME und MEYER beträgt der Rest-N des Liquors beim Lebenden

12—20 mg-%, liegt also ganz wesentlich unter dem Rest-N-Wert des Blutes.

Die von uns gefundenen Rest-N-Werte im Leichenliquor schwanken bei mehreren Stunden nach dem Tode sezierten Fällen (1—40 Std) zwischen 28—340 mg-%, wobei eine Abhängigkeit von dem Zeitpunkt der Abnahme des Liquors nach dem Tode nicht auffallend ist. Die Fälle, bei denen kein morphologischer Nierenbefund zu erheben war, zeigten im Durchschnitt einen Rest-N-Wert im Liquor von 66 mg-% mit einer oberen Grenze bis etwa 90 mg-%. Eine Errechnung der Durchschnittszahlen der Rest-N-Werte im Liquor zum anatomischen Nierenbefund ergibt:

	im Liquor	im Blut
Nieren Ø	bis 90 mg-%	bis 120 mg-%
Nieren I-II	bis 125 mg-%	bis 175 mg-%
Nieren III	über 220 mg-%	über 250 mg-%

(Nieren I-II: Narben und Cysten in unterschiedlicher Ausdehnung. Nieren III: schwere entzündliche oder degenerative Veränderungen als primäres oder sekundäres Leiden.)

Wenn auch durch diese Zahlenangaben eine Vergrößerung bzw. Schematisierung nicht ganz vermieden ist, so geben sie uns doch zumindestens eine Aufklärung darüber, daß erstens die Höhe des gefundenen Rest-N-Wertes im Liquor Beziehungen zu den morphologischen Befunden der Niere aufweist und zweitens, daß die gefundenen Werte des Blutes zu denen des Liquors in Beziehung stehen und in der Regel wesentlich höher sind. Über das Verhalten der Werte des Rest-N im Blute und den dabei festgestellten morphologischen Nierenbefunden haben HEBOLD und BURKHARDT und HEBOLD gewisse Beziehungen festgestellt, und zwar in der Form, daß bei einem Rest-N-Wert im Blute bis 120 mg-% in der Regel kein morphologischer Befund in der Niere zu erwarten ist. WUHRMANN, der eine wesentlich geringere Untersuchungsreihe mitteilt, gibt 106 mg-% an. Geringe morphologische Nierenveränderungen können eine Rest-N-Steigerung im Leichenblut bis zu etwa 175 mg-% verursachen, während schwere entzündliche oder degenerative Nierenveränderungen eine Rest-N-Steigerung auf über 250 mg-% aufweisen und sogar Werte bis über 1000 (1120) mg-% von uns gefunden wurden. Aus diesen Ergebnissen des Blutes, die in früheren Arbeiten ausführlich besprochen wurden, kann in Zusammenhang mit vorliegender Untersuchung abgeleitet werden, daß die Steigerung des Rest-N im Leichenliquor ähnlichen oder denselben Faktoren unterworfen ist wie im Blut. In unseren Untersuchungen konnten wir weiter die Feststellung machen, daß der suboccipital gewonnene Liquor etwas höhere Werte ergab als der lumbal gewonnene. Eine Feststellung, die sowohl für die Theorie der Liquorbildung bzw. des Austausches der Stoffe zwischen Liquor und Blut als auch klinisches Interesse haben

dürfte, bei Vornahme von Rest-N-Untersuchungen im Liquor des Lebenden.

Der Frage, ob bei ausgedehnten Veränderungen des Gehirns erhöhte Rest-N-Werte im Blut und im Liquor zu erwarten sind oder ob sie ohne Auswirkung bleiben, sind wir in besonderem Maße nachgegangen. An Hand einer hier nicht wiedergegebenen Tabelle¹ kann ausgesagt werden:

Ia. *Tumoren* (Gliome, Glioblastome, Ependymome, Meningome) rufen weder im Liquor noch im zirkulierenden Blut eine nennenswerte Rest-N-Steigerung hervor. Die gefundenen Werte liegen alle im Bereich der postmortalen Schwankungsbreite.

Ib. *Chronische degenerative Veränderungen* (multiple Sklerose) scheinen keine Rest-N-Steigerungen im Leichenliquor hervorzurufen, wenn durch Miterkrankungen anderer Organe nicht eine Erhöhung bedingt ist.

IIa. *Chronisch entzündliche Veränderungen* (Leptomeningitis syphilitica und tuberculosa) haben keine signifikante Rest-N-Steigerung des Liquors zur Folge, scheinen aber beim Hinzutreten von Erkrankungen (Salvarsan-dermatitis) dazu zu neigen, höhere Werte als im Blut zu erreichen.

IIb. *Akut entzündliche Veränderungen und allergische Reaktionen* am Gefäßsystem des Gehirns bedingen keine Rest-N-Erhöhung im Liquor.

IIIa. *Plötzlich auftretende* und rasch zum Tode führende *Blutungen* im Schädelraum (Massenblutungen, Hirnzertrümmerung bei Unfällen, Aneurysmablutungen oder frische anämische Erweichungen) zeigen keinen Anstieg des Rest-N im Liquor bzw. Blut.

IIIb. *Ältere Blutungen* oder anämische Hirnerweichungen auf dem Boden einer Arteriosklerose oder Embolie, d. h. Patienten, die dieses Ereignis noch bis zum Entstehen einer Lungenentzündung usw. überleben, zeigen einen Anstieg des Rest-N im Liquor, wobei dieser unter Umständen die Milligramm-Prozente des Blutes noch übersteigen kann.

Aus dem Rahmen unserer Untersuchung fällt Sektions-Nr. 58/53, 71 Jahre, ♀. Es liegt hier ein sehr erheblicher Anstieg der Rest-N-Werte sowohl des Liquors als auch des Blutes vor, wobei im Blut Werte erreicht werden, die fast schon an den unteren Grenzwert einer Urämie heranreichen, ohne daß von seiten der Niere eine ausreichende Begründung gegeben werden kann (Endokarditis, Hirnerweichung, Pneumonie).

In 5 Fällen fanden wir den höheren Rest-N-Wert von allen untersuchten Abnahmestellen im Liquor. Die mit * versehenen Fälle werden von vornherein ausgeschieden werden können, da bei diesen die Zahlen-differenz zwischen dem Rest-N-Wert Liquor und Blut minimal ist und noch in den Bereich der allgemeinen Fehlerbreite bei der Untersuchung fallen kann. Die größte Zahlendifferenz zugunsten des Liquors ergibt sich bei der chronisch syphilitischen Meningitis, wobei — wahrscheinlich durch das Hinzutreten einer den ganzen Körper betreffenden Dermatitis — eine Rest-N-Steigerung am Ort der schon vorhandenen chronischen

¹ Kann vom Institut eingefordert werden.

Tabelle 1.

Sektions-Nr.	Alter	Ge- schlecht	Rest-N-Werte			Diagnose
			Liquor	Herz	Femo- ralis	
1020/52	84	♀	106	—	94	Magencarcinom, Peritonitis carc.
1029/52*	83	♂	253	—	248	Sklerose III, Hirnerweichung, Pneumonie
1043/52	34	♀	197	102	116	Lues cerebri, Leptomening. luica. Salvarsandermatitis
1111/52*	56	♀	83	—	81	Mammacarcinom, Carcinosis pulm. et pleurae
57/53	76	♂	175	—	158	Sklerose III, Hirnblutung, Pneumonie

Schädigung (Meningitis) besonders deutlich eingetreten ist. Eine befriedigende Erklärung, warum es in den anderen 2 Fällen (Magencarcinom, Anämie und Arteriosklerose III, Hirnblutung, Pneumonie) zu den erhöhten Liquorwerten gegenüber denen des Blutes gekommen ist, läßt sich nicht geben, wenn man die Rest-N-Wertdifferenz nicht noch als zu wenig markant (12 und 18 mg-%) ansehen will, da sie sich nur auf annähernd 10% des gefundenen Rest-N-Wertes bemäßt.

Zu beachten ist weiter, wie schon von HEBOLD betont worden ist, daß es durchaus schwere morphologische Nierenveränderungen geben kann, ohne daß es zu einer erwarteten Rest-N-Steigerung gekommen ist, wie wir es für eine Urämie als Todesursache fordern würden. Die Todesursache ist in solchen Fällen in einer konkurrierenden Erkrankung zu suchen, z. B. Rechtsversagen des Herzens, Pneumonie, carcinomatöse Perikarditis, Herzinfarkt, subdurale Blutung, Sepsis, Coma hepaticum, exogene Vergiftung (Suicid), zusätzlich vorhandene raumverdrängende Prozesse des Zentralnervensystems. Erwähnt werden muß in diesem Zusammenhang, daß chronische enterale Entzündungen eine Rest-N-Steigerung des Liquors ebenso bedingen, wie wir es schon für das Blut mitgeteilt haben. Diese Beobachtungen — besonders die erstgenannte — zeigen uns mit Eindringlichkeit, wie wichtig die von RÖSSELE geforderte postmortale biochemische Analyse gerade für die exakte Todesursachenbestimmung ist, da in diesen Fällen auf Grund des morphologischen Nierenbefundes sonst zu Unrecht eine Urämie angenommen würde.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend kann ausgesagt werden, daß sich der unblutig entnommene, suboccipital gewonnene Leichenliquor auch dann noch zu Rest-N-Untersuchungen eignet, wenn das Leichenblut bereits ausgedehnte postmortale Zersetzungsvoränderungen aufweist. Die Rest-N-Werte im suboccipital gewonnenen Liquor sind etwas höher als die im lumbal gewonnenen. Die an beiden Liquorentnahmestellen erhaltenen

Rest-N-Werte zeigen aber ein annähernd paralleles Verhalten zu den Rest-N-Werten des Blutes, ohne jedoch die Werte des Blutes zu erreichen. Die bereits bei früheren Untersuchungen von uns festgestellten Beziehungen des Rest-N-Wertes zum morphologischen Nierenbefund einerseits und zur Diagnose einer Urämie andererseits als Todesursache werden auch durch die Liquorwerte bestätigt. Eine Rest-N-Steigerung im Leichenliquor konnten wir ohne Nierenabhängigkeit nur bei nicht sofort zum Tode führenden Erweichungen oder Blutungen im Gehirn finden, während Tumoren und alle anderen Prozesse des Gehirns (akut und chronisch entzündliche, degenerative, allergische Veränderungen) keine Rest-N-Steigerung aufweisen. Die Ausnahmefälle, bei denen im Liquor höhere Werte als im Blut gefunden wurden, werden diskutiert.

Literatur.

DEMME, H.: Die Liquordiagnostik. München u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1950. — GÜTHERT, H.: Virchows Arch. **320**, 475 (1951). — HEBOLD, G.: Verh. dtsch. Ges. Path. 1948. — Virchows Arch. **324**, 27 (1953). — HEBOLD, G., u. L. BURKHARDT: Virchows Arch. **315**, 548 (1948). — KJELDAHL: Nach MÜLLER-SEIFERT, Taschenbuch der medizinisch-klinischen Diagnostik. 1936. — MAURER, H.: Diss. Zürich 1929. — MEYER, H.: Der Liquor. Untersuchung und Diagnostik. Berlin: Springer 1949. — RÖSSLER, R.: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. VIII, Technik der Obduktion. 1927. — WUHRMANN, F.: Z. klin. Med. **127**, 499 (1937).

Oberarzt Dr. G. HEBOLD, Augsburg,
Prosektur der Städtischen Krankenanstalten.