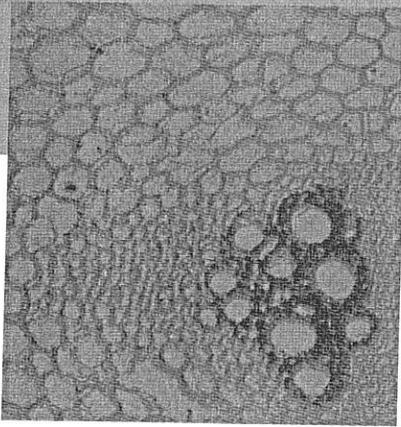


Gesellschaft für Manuelle Lymphdrainage nach  
Dr. Vodder und sonstige lymphologische Therapien



# Aktuelle Beiträge zur Manuellen Lymphdrainage

Band 7

**HAUG**



## **Zwei Besonderheiten des Lymphgefäßsystems im Bereich des menschlichen Kopfes**

Von D. Berens von Rautenfeld und W. Lüdemann

### **1.1 Einleitung**

Der Kopf-Hals-Bereich ist, vergleichbar den Extremitäten, ein Anhangsorgan des Rumpfes und deshalb besonders gefährdet durch „innere und äußere Schwellungszustände“. Während Lymphödematierungen, besonders „neck dissection“, zu den anerkannten Indikationen der Manuellen Lymphdrainage (ML)-Therapie gehören, sind unsere Bemühungen um einen Nachweis der ML als hirndrucksenkende Therapie nach Schädel-Hirn-Trauma zunächst nur vielversprechend [3]. Wir plädieren jedoch mit besonderem Nachdruck für eine statistische Absicherung durch weitere Untersuchungsergebnisse am Menschen, bevor das Schädel-Hirn-Trauma in den lymphologischen Indikationskatalog aufgenommen wird. In der Folge sollen Besonderheiten der initialen Lymphgefäße der Haut und Mundschleimhaut sowie besonders gut untersuchte Liquorabsorptionsareale vorgestellt werden. Lediglich in Hinblick auf die lymphvaskuläre Liquorabsorption werden die lymphvaskulären und lymphnodulären Abflußwege Erwähnung finden, welche besonders für ML-Therapeuten von Interesse sind.

### **1.2 Initiale Lymphgefäße der Haut und der Schleimhäute**

Der koriale (bindegewebige) Anteil der Haut ist auffallend dünn und ganz besonders im Bereich des Skalpes [5]. Die Höhe des Corium im Kopfbereich beträgt etwa 1,3-2,0 mm. Im Vergleich beträgt die koriale Hautdicke des Rückens fast 4,0 mm. Im engen korialen Bereich der Haut des Kopfes drängen sich die initialen Lymphgefäße zu besonders dichten Netzkonfigurationen zusammen und zeigen zwei auffallende Besonderheiten, welche bisher nur am Kopf des Menschen nachgewiesen wur-

den. Nur in der Kopfhaut bilden die initialen Lymphgefäße ein sog. „integriertes Netzsystem“, d.h. Lymphkapillaren und Präkollektoren reichen bis nahe an die Basalmembran [1]. In allen anderen Hautabschnitten (Hals, Rumpf, Extremitäten) sind die Lymphkapillaren und Präkollektoren etagiert angelegt, d.h. die Lymphkapillaren liegen epidermisnah und die Präkollektoren epidermisfern [8]. Ebenfalls im Kopfbereich nähern sich die Lymphkapillaren und Präkollektoren bis auf 5  $\mu\text{m}$  der epidermalen Basalmembran, und die initialen Lymphgefäße sind im Vergleich zu anderen Hautabschnitten extrem dicht angeordnet [9], d.h. die Maschenweite des Lymphgefäßnetzes ist vergleichsweise gering. Noch dichtere initiale Lymphgefäßnetze sind in der Mundschleimhaut und um die Haare des Skalpes angelegt. So drängen sich in der subepithelialen Mundschleimhaut 50% aller initialen Lymphgefäße bis in eine Tiefe von nur 150  $\mu\text{m}$  und 22% aller initialen Lymphgefäße (also der Lymphkapillaren und Präkollektoren) nähern sich bis auf 5  $\mu\text{m}$  der Epidermis (Berens v. Rautenfeld, unveröffentlichte Befunde).

Für die klinisch orientierte Lymphologie ergeben sich aufgrund dieser morphologischen Verhältnisse folgende Rückschlüsse: Die initialen Lymphgefäße der Haut und der Schleimhaut des Kopfes besitzen ein enormes Lymphbildungspotential. Für die ML-Behandlung am Kopf sind die Haare von größter Bedeutung, da sich besonders dichte initiale Lymphgefäße um die Haarwurzeln nachweisen lassen. Auf Grund der epidermisnahen integrierten initialen Lymphgefäßnetze kann mittels der ML Lymphflüssigkeit über weite Strecken horizontal in der Haut verschoben werden.

Ein Nachteil dieses dichten initialen und epidermisnahen Lymphgefäßbesatzes sind die besseren Bedingungen für die lymphovaskuläre Tumorzellabsiedlung. So metastasieren Melanomzellen besonders kurzfristig aus dem Bereich der Kopfhaut (z.B. am Ohr) und ganz besonders aus der Mundschleimhaut. Das hervorzuhebende Lymphbildungspotential der Haut und der Schleimhäute des Kopfes ist jedoch auch für die lymphovaskuläre Liquorabsorption von besonderer Bedeutung, da zwischen den Liquorabsorptionsarealen längere interstitielle Zuflußräume zu den initialen Lymphgefäßen der Schleimhäute vorhanden sind (s.u.).

### 1.3 Grundsätzliches zur lymphvaskulären Liquorabsorption im Kopfbereich

Neueste Untersuchungen unserer interdisziplinären Arbeitsgruppe (Neurochirurgie und Anatomie) an der Medizinischen Hochschule Hannover zeigen, daß der extrakraniellen Liquorabsorption im Rumpfbereich eine weitaus größere Bedeutung zukommen könnte als den Liquorabsorptionsarealen des Kopfes. Das ist besonders darauf zurückzuführen, daß der spinale Durasack als Liquorüberlaufsystem für den Kopf zu interpretieren ist, aus dem entlang der spinalen Nervenwurzeln Liquor interstitiell im gesamten Hals- und Rumpfbereich bis zu den extravertebral gelegenen initialen Lymphgefäßen gelangt. Deshalb bestehen innerhalb unserer Arbeitsgruppen Überlegungen, die ML zur Förderung der Liquorabsorption nicht nur im Kopf-Hals-Bereich, sondern auch am Rumpf mit Bauchtiefendrainage anzuwenden. Liquor wird dort lymphvaskulär drainiert, wo Leitungsbahnen (Blutgefäße und Nerven) den Schädel der Rückenmarkskanal über präformierte Öffnungen verlassen resp. eintreten (2, Übersichtsreferat). Blutgefäße und Nerven dienen innerhalb dieser Öffnungen als „interstitielle Leitsysteme“. Die lymphvaskulären Absorptionsareale (initiale Lymphgefäße) liegen stets extrakraniell (so fehlen Lymphgefäße auch in der harten Hirnhaut = Dura mater). Alle diese Leitsysteme (z.B. der Nn. olfactorii, Nn. optici, Hirnnerven, Spinalnerven und der A. carotis int.) funktionieren bei der Liquorabsorption wie „parallel geschaltete Widerstände“ in der Physik.

Fällt z.B. das olfaktorische Absorptionsareal aus, wird im Bereich des Auges vermehrt Liquor absorbiert. Das konnte nach experimentellen Subarachnoidalblutungen beim Kaninchen nachgewiesen werden [6]. Grundsätzlich bewältigen einige Absorptionsareale mehr Liquor als andere. Beim Menschen dürfte im Bereich der Riech- und Spinalnerven eine besonders ausgeprägte Liquorabsorption vorhanden sein. Nach M. Földi und E. Földi [4] soll dem periarteriellen Leitsystem der A. carotis int. eine besondere Rolle der lymphvaskulären Liquorabsorption zufallen. Diesbezüglich liegen von uns bisher keine Untersuchungen vor.

Leider ist auch der quantitative Anteil der blutvaskulären Liquorabsorption sowohl im Bereich der Arachnoidalzotten als auch im Bereich der oben beschriebenen Leitsysteme beim Menschen nicht bekannt. Es hat den Anschein, daß der lymphvaskulären Liquorabsorption bei er-

höhtem Hirndruck eine größere Bedeutung zukommt als der blutvaskulären Liquorabsorption.

In der Folge soll das „Leitsystem der Augen“ entlang der Nn. optici beispielhaft genauer beschrieben werden, da dieses Leitsystem gut untersucht ist: Der Subarachnoidalraum der Sehnerven reicht bis an den Augapfel (Bulbus oculi), da die Nn. optici entwicklungsgeschichtlich einen Anteil des Zwischenhirns repräsentieren. Deshalb besitzen nur diese Hirnnerven extrakraniell in der Orbita gelegene Hirnhäute und einen subarachnoidalen Liquorraum. Aufgrund des Druckgefälles zwischen dem intrakraniellen und orbitalen Liquorraum, wird der Liquor im Bereich des sog. „arachnoidalen Fensters“ am Ende der Sehnerven in der Nähe des Augapfels in der Periorbita abgeleitet. Nur im Bereich dieses Fensters ist die Barrierschicht (das Neurothel) zwischen harter Hirnhaut (Dura mater) und Spinnwebhaut (Arachnoidea mater) für Liquor und Markierungsflüssigkeiten durchlässig. Nach Passage der äußeren Hirnhäute gelangt der Liquor über einen relativ weiten interstitiellen Abflußweg auf dem Augapfel bis in die Bindehaut (Conjunctiva). Wie andere Autoren [z.B. 7] konnten wir bisher in der Periorbita keine Lymphgefäße darstellen, wobei kein Versuch unternommen wurde, das Periost der Augenhöhle lymphovaskulär zu markieren. Die Conjunctiva enthält ein auffallend dichtes Netz von initialen Lymphgefäßen, welches sich aus dem Liquorraum der Sehnerven mit Berliner Blau markieren läßt [10].

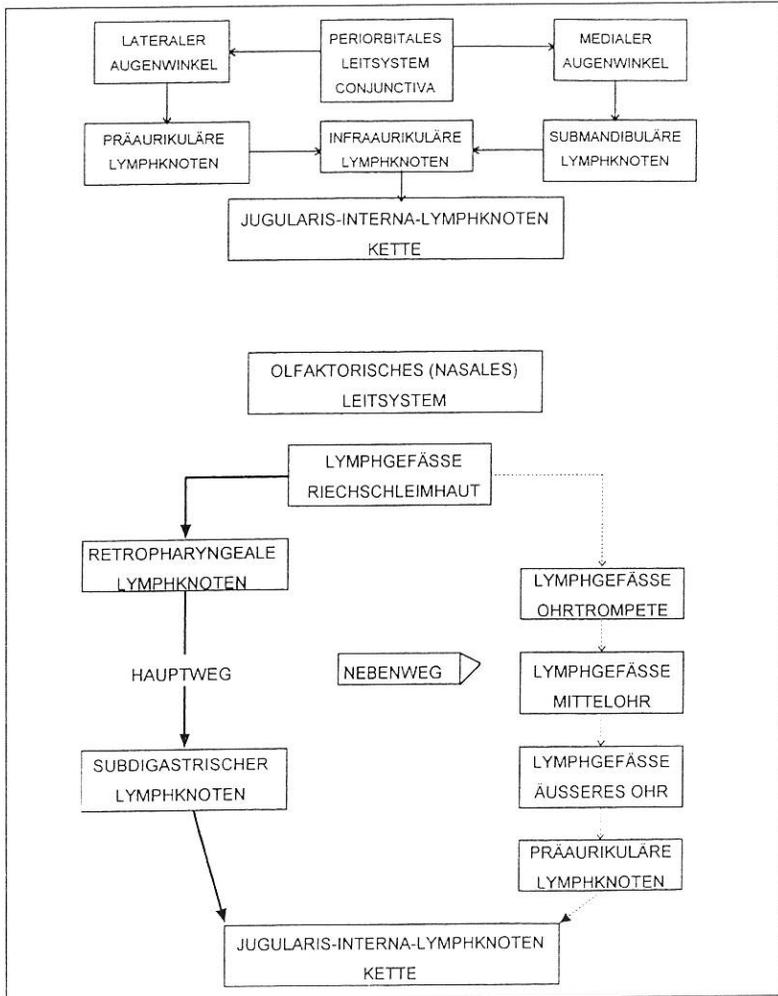
Im Gegensatz zum periorbitalen Leitsystem wird die Absorptionsleitung des olfaktorischen oder nasalen Leitsystems bei Säugetieren höher eingeschätzt. Beim Menschen liegen dafür jedoch noch keine konkreten Befunde vor. Sicher erscheint jedoch, daß der Liquor aus dem basalen Zisternensystem über ein leptomeningeeales Fenster die Endoneuralscheiden der Riechnerven (Nn. olfactorii) und von dort in ein wiederum auffallend dichtes Netz von initialen Lymphgefäßen der Riechschleimhaut in der Nase gelangt. Die Liquorabsorptionsleistung dürfte in der Nase größer sein als im Auge, da zahlreiche Nn. olfactorii vorhanden sind und die interstitiellen Wege in den Endoneuralscheiden kürzer sind als im Auge. Wieweit Blutkapillaren in der Riechschleimhaut der Nase für die Liquorabsorption verantwortlich gemacht werden können, ist bisher noch ungeklärt.

Neben dem periorbitalen und olfaktorischen Leitweg existieren weitere Absorptionsareale für den Liquor im Bereich des Innenohres, der

übrigen Hirnnerven und der A. carotis int., welche hier keine Berücksichtigung finden können, da spezielle Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe fehlen.

### 1.4 Lymphvaskuläre Abflußwege für die Liquorabsorption

Die schematische Aufstellung der lymphvaskulären Abflußwege berücksichtigt lediglich zwei Leitsysteme im Kopfbereich, welche weitgehend bekannt sind und für die ML von Bedeutung sein könnten.



## 1.5 Literatur

- [1] Berens v. Rautenfeld, D., Lubach, D., Wenzel-Hora, B., Klanke, J. und Hunneshagen, C.: New techniques of demonstrating lymph vessels in skin biopsy specimens and intact skin with the scanning electron microscope. *Arch. Dermatol. Res.* 279 (1987) 327-334
- [2] Berens v. Rautenfeld, D., Maher, N., Böhme, G. und Lüdemann, W.: Phylogenetische und tierexperimentelle Aspekte der lymphvaskulären Liquorabsorption unter Bedingungen eines erhöhten Hirndruckes. Kagerer Kommunikation Bonn, *Lymphologica*, Jahresband 1998, 218-225
- [3] Brinker, T., Böker, M., Földi, E. und Földi, M.: Manual lymphatic drainage of the head and the neck for treatment of increased intracranial pressure – a preliminary report. *Proceedings of the 14th International Congress of Lymphology*, Washington D.C. 1993, 614-617
- [4] Földi, E. und Földi, M.: Lymphostatische Krankheitsbilder. 5.2.2. Verbindungen zwischen Zentralnervensystem und dem Lymphgefäßsystem. In: Földi, M. und Kubik, S.: *Lehrbuch der Lymphologie*. Gustav Fischer, Stuttgart/Jena/Lübeck/Ulm 1999, 323-325
- [5] Fritsch, P.: Haut. In: Drenckhahn, D. und Zenker, W.: *Benninghoff Anatomie*, Bd. 2. Urban & Schwarzenberg, München/Wien/Baltimore 1994, 793-811
- [6] Griebel, R.W., Mc L Black, P., Pile-Spelmann, J., Strauss, H.W.: The importance of „accessory“ outflow pathways in hydrocephalus after experimental subarachnoid hemorrhage. *Neurosurgery* 24/2 (1989) 187-193
- [7] Grüntzig, J., Kiem, J., Becker, V., Schwarzhoff, V., Feinendegen, L.E., und Schicha, H.: Abfluß der radioaktiven lymphpflichtigen Substanzen Au-198-Kolloid und Tc-99m-Schwefelkolloid aus der Orbita des Kaninchens. *Albrecht v. Graefes Arch. klin. exp. Ophthal.* 204 (1977) 161-175
- [8] Kubik, S.: Anatomie des Lymphgefäßsystems. In: Földi, M. und Kubik, S.: *Lehrbuch der Lymphologie*. Gustav Fischer, Stuttgart/Jena/Lübeck/ Ulm 1999, 1-220
- [9] Lubach, D., Lüdemann, W. und Berens v. Rautenfeld, D.: Recent findings on the angioarchitecture of the lymph vessel system of the human skin. *British Journal of Dermatology* 25 (1996) 733-737
- [10] Teichmann, L.: *Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte*. Engelmann, Leipzig 1861

### Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. D. Berens von Rautenfeld  
 Medizinische Hochschule Hannover  
 Zentrum Anatomie  
 Carl-Neuberg-Str. 1  
 D- 30623 Hannover