

Röntgenpraxis

Organ des Berufsverbandes der
Deutschen Radiologen und Nuklearmediziner e. V.

8

Heft 8 · Band 42 · August 1989

E 9980 E

Bildgebende Diagnostik · Strahlentherapie · Nuklearmedizin

Klaus Wallnöfer zum 60. Geburtstag	261	Bildgebende Diagnostik bei Thalamusinfarkt G. F. Götz, K. Mathias, H. Lincke	285
Anatomie der Leber R. Putz	262	Pseudotumor der Niere: Wert der Angiographie Guo Junyuan, Liu Pengcheng	289
Pathologische Anatomie der herd- förmigen Lebererkrankungen F. Borchard	266	Zeitschriftenübersicht	293
Sonographische Diagnostik herd- förmiger Leberveränderungen J. Pirschel	278	Buchbesprechungen	295
		Mitteilungen	296



S. Hirzel Verlag Stuttgart

ISSN 0035-7820

Anatomie der Leber

R. Putz

Anatomische Anstalt der LMU, München

Oberfläche der Leber

Die menschliche Leber, deren Masse beim Erwachsenen ca. 2 bis 3% des Körpergewichts beträgt, entwickelt sich, abgesehen von einer Zwerchfellanlage, über eine Ausprossung des Duodenalepithels im vorderen Mesogastrium. Im Zusammenhang mit der Rotation des Magens nach links entstehen die charakteristischen Verhältnisse der Peritonealduplikaturen, die die Leber mit den angrenzenden Wänden des Abdomens und dem Magen-Darm-Trakt verbinden. Nur im Bereich der Area nuda ist sie mit einer ca. handtellergroßen Fläche mit dem Zwerchfell breit verwachsen. Die Verbindung von der Facies diaphragmatica zur vorderen Leibeswand stellt das Lig. falciforme hepatis dar, dessen freien unteren Rand das Lig. teres hepatis (Chorda v. umbilicalis) bildet. Nach dorsal bzw. nach links ist die Leber durch das Lig. hepatogastricum mit dem Magen verbunden, wobei die festere Pars densa zur Pars abdominalis des Oesophagus und die Pars flaccida zur Curvatura minor zieht. Daran schließt sich das Lig. hepatoduodenale als Verbindung zur Pars superior



Abb. 1. Omentum minus. Der untere Leberrand ist nach vorne geklappt, so daß die Hinterfläche der Leber von unten her sichtbar wird (chirurgische Sicht). 1 Lig. hepatogastricum, 1 a Pars flaccida, 1 b Pars densa, 2 Lig. hepatoduodenale, 3 Pars superior duodeni, 4 Pars pylorica, 5 Curvatura minor ventriculi, 6 Corpus ventriculi, 7 Fundus ventriculi, 8 Lobus hepatis sinister, 9 Lobus quadratus, 10 Lobus hepatis dexter, 11 Lobus caudatus, 12 Vesica biliaris, 13 Lig. teres hepatis, 14 Colon transversum.

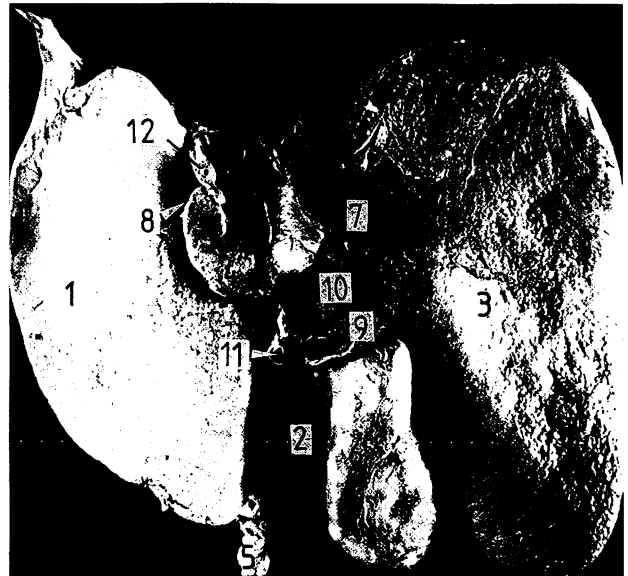


Abb. 2. „Facies visceralis, Leberpforte“. 1 Lobus hepatis sinister, 2 Lobus quadratus, 3 Lobus hepatis dexter, 4 Lobus caudatus, 5 Lig. teres hepatis, 6 Vesica biliaris, 7 Sulcus venae cavae inferioris, 8 Lig. ductus venosi, 9 A. hepatica propria, 10 V. portae (Hauptstamm), 11 Ductus choledochus, 12 A. hepatica accessoria sinistra (Variation).

des Duodenum an. Die beiden Ligamenta und ihre Anteile werden zusammen meist als Omentum minus bezeichnet (Abb. 1).

Im Lig. hepatoduodenale verlaufen die Gebilde des sog. „Leberstieles“ von und zur Leber. Die übrigen Anteile des Omentum minus sind im wesentlichen ohne große Gefäße. Allerdings kann die häufigste arterielle Variation in diesem Bereich (7), die A. hepatica accessoria sinistra, die aus der A. gastrica sinistra entspringt, am Oberrand des Omentum minus entlang zur Leberpforte führen (Abb. 2). Im Lig. hepatoduodenale liegt am weitesten dorsal die V. portae, rechts ventral davon der Ductus choledochus, dessen Zuflüsse Ductus cysticus und Ductus hepaticus communis im oberen Teil des Bandes ver-

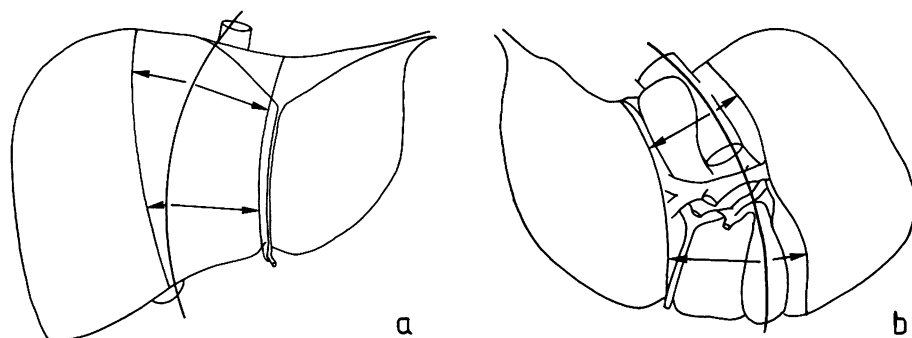


Abb. 3. Variabilität der Grenzen des rechten und linken Leberlappens (s. auch 9). a) Facies diaphragmatica. b) Facies visceralis.

laufen. Im Normalfall ist die A. hepatica communis, aus der die A. hepatica propria entspringt, ventral links darzustellen.

Besonders im Bereich der Facies visceralis weist die Leber häufig grobe morphologische Varietäten auf. Besonders betroffen sind Lobus quadratus und Lobus caudatus, dessen Proc. papillaris und Proc. caudatus aufgrund ihrer Größe mitunter diagnostische Schwierigkeiten bereiten können.

Die Leberpforte läßt sich am besten in Anlehnung an den Buchstaben „H“ gliedern (s. Abb. 2). Der linke Längsschenkel wird dabei vom Lig. teres hepatis und dessen Fortsetzung, der Chorda ductus venosi, der rechte Längsschenkel von der Vesica biliaris (fellea) und in deren Verlängerung der V. cava inferior gebildet. Im Verbindungsstück liegen mit ihren Hauptästen die A. hepatica propria, die V. portae und der Ductus hepaticus communis

bzw. auch der Ductus cysticus, sofern noch nicht zum Ductus choledochus vereinigt.

Lebersegmente

Die drei zentralen Gebilde der Leberpforte teilen sich im allgemeinen primär in einen rechten und linken Ast. Dies führt sinnvollerweise zur Gliederung der Leber in einen Lobus hepatis sinister und einen Lobus hepatis dexter, deren Grenze in etwa der „Cava-Gallenblasen-Linie“ entspricht. Eine Reihe von Autoren (8, 10, 11, 13) haben allerdings auf die große Variabilität der Lappengrenzen und die Problematik der Beziehung von Oberflächengrenzen zu Grenzen zwischen den Leberlappen im Inneren des Organs hingewiesen (Abb. 3).

Der R. dexter der V. portae teilt sich nach kurzem Verlauf in einen nach ventrocranial ziehenden R. anterior und einen nach dorsokaudal abgehenden



Abb. 4. Segmente der V. portae (nach 6, 9, 10). a) Facies diaphragmatica, b) Facies visceralis.

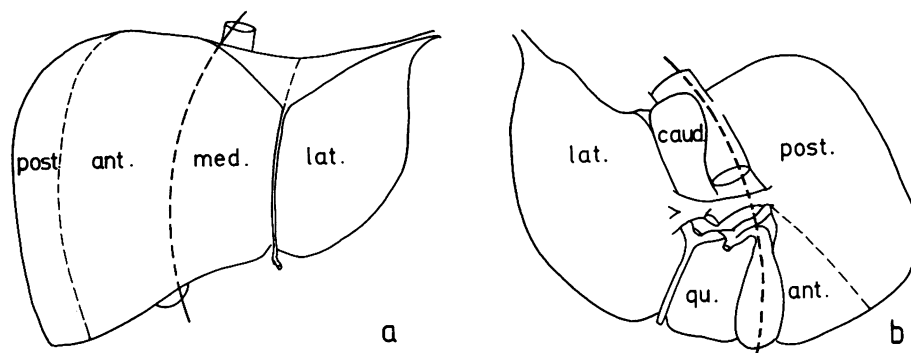


Abb. 5. Segmente der V. portae (nach 4, 6); Segmentbezeichnungen nach der anatomischen Nomenklatur (Nomina anatomica 5. Aufl. 1983). a) Facies diaphragmatica, b) Facies visceralis.

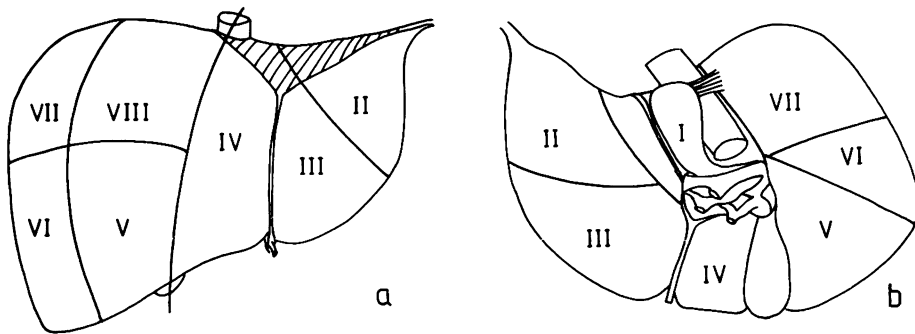


Abb. 6. Segmente der Vv. hepaticae nach *Bismuth* (2) und nach *Couinaud* (3). a) Facies diaphragmatica. b) Facies visceralis.

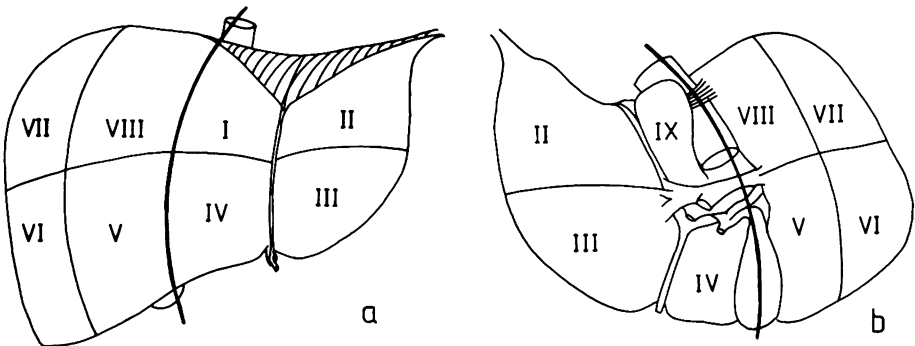


Abb. 7. Doppelsegmente der Leber (nach 11). a) Facies diaphragmatica. b) Facies visceralis.

R. posterior. Demgegenüber weist der R. sinister der V. portae einen wesentlich längeren Stamm auf, an dem eine Pars transversa mit den Rr. caudati und eine Pars umbilicalis unterschieden wird. Von der letzteren gehen Rr. mediales zum linken Leberlappen und Rr. laterales zu den Lobi caudatus und quadratus ab. Beim Fetus stellt dieser Teil die Verbindung des Ductus venosus mit der V. umbilicalis (sinistra) her.

Für die weitere morphologische Gliederung, wie sie von Radiologen und Chirurgen diagnostisch und therapeutisch benötigt wird, wurde in anfänglichen Untersuchungen die sekundäre Aufteilung der beiden Äste der V. portae in „Portale Segmente“ benutzt (Abb. 4). Aus der Vielzahl der Untersuchungen, die eine große Variabilität der Segmenteinteilung der Leber widerspiegelt, haben sich die Vorschläge von *Hjortsjö* (6) und von *Platzer* (9, 10) am ehesten als praktikabel erwiesen (Abb. 4, 5).

Nach der Aufteilung der V. portae wird innerhalb des rechten Leberlappens ein Segmentum anterius und posterius, innerhalb des linken Lappens ein Segmentum mediale mit einer Pars quadrata und ein Segmentum laterale unterschieden (Nomina anatomica. 5. Aufl. 1983). Dies spiegelt sich in der Aufteilung der Arterienäste wider. Der R. dexter der A. hepatica propria teilt sich in die A. segmenti anterioris, in die A. segmenti posterioris und neben der A. cystica in eine A. lobi caudati. Neben der A. segmenti medialis und der A. segmenti lateralis geht eine weitere A. lobi caudati aus dem R. sinister ab. Der arterielle Ast zum Lobus quadratus, der sowohl

aus dem R. dexter wie aus dem R. sinister entspringen kann, wird als R. intermedius bezeichnet.

Von größerer praktischer Bedeutung als die Aufteilung der Äste der V. portae scheint die segmentale Gliederung der Abflußgebiete der Vv. hepaticae in „Hepatovenöse Segmente“ zu sein. Dazu liegen Befunde einiger Autoren vor (2, 3, 4, 5), der Versuch einer bildlichen Zusammenfassung wurde in Abbildung 6 gemacht.

Aus den Ausführungen von *Kaufmann* (8) und *Priesching* (11) ergibt sich, daß eine Gliederung in Doppelsegmente für die Praxis am zielführendsten ist (Abb. 7). Auch in diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß die oberflächliche Abgrenzung der Segmente nicht direkt auf deren Abgrenzung in der Tiefe zu übertragen ist. Normalerweise bestehen ausgedehnte „Verzahnungen“ der Segmente (9, 11). Im Regelfall sammelt sich das aus der Leber abfließende Blut in drei Vv. hepaticae, in je eine rechte und linke und in die V. hepatica intermedia, die normalerweise in der Ebene der Cava-Gallenblasen-Linie ausgerichtet ist. Unabhängig davon finden sich kleinere Venen im Bereich der Area nuda.

Aufgrund des großen Durchmessers und des nach kaudal divergierenden Verlaufes der großen Venen ergibt sich die Möglichkeit ihrer Identifizierung im Ultraschall und in den übrigen bildgebenden Verfahren (Abb. 8).

Eine sehr detaillierte Studie zum Verlauf der Lebervenen und ihrer Projektion auf die Leberoberfläche liegt von *Appel* und *Loeweneck* vor (1).

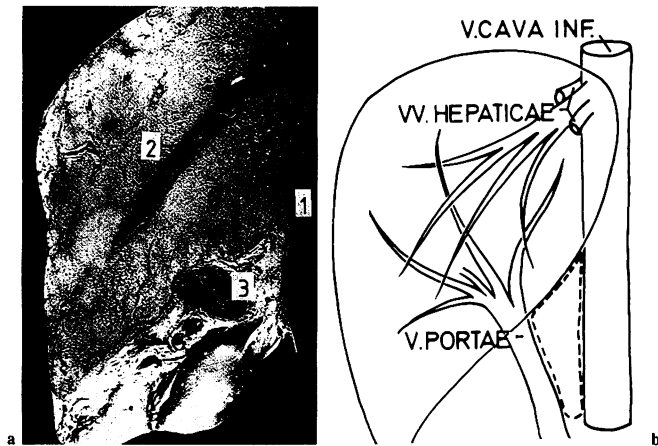
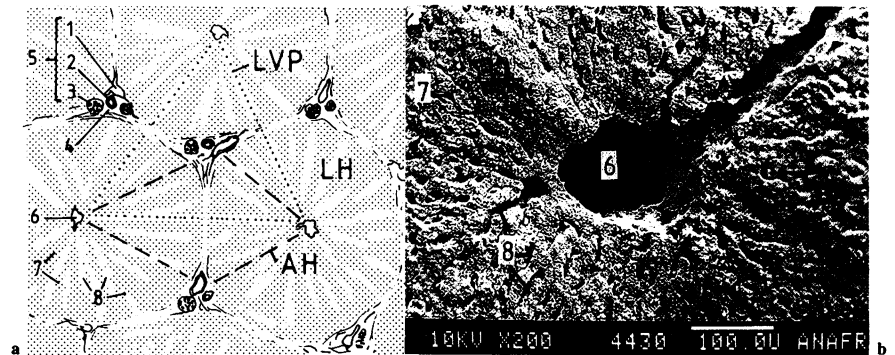


Abb. 8. Stromgebiete von V. portae und Vv. hepaticae. a) Sagittalschnitt eines Präparates. 1 V. cava inferior, 2 V. hepatica intermedia, 3 Stamm der V. portae. b) Schema der Stromgebiete von V. portae und Vv. hepaticae in lateraler Ansicht.

Lymphgefäße und Nerven

Im Inneren der Leber orientieren sich die abführenden Lymphwege vor allem nach den portalen Gefäßen. Nur im oberen Bereich fließen Äste zur Oberfläche ab. Die regionären in Frage kommenden Lymphknoten liegen demnach im Bereich der Leberpforte und breiten sich von dort entlang der V. portae und A. hepatica communis in das Omentum minus aus. In kleinerem Ausmaß ist ein direkter Abfluß in cavale und retrosternale Lymphknoten möglich. Die vegetativen Nerven der Leber bilden einen ventralen und einen dorsalen Plexus und enthalten sowohl sympathische als auch parasympathische Fasern. Der ventrale Plexus orientiert sich an der A. hepatica propria, während der dorsale an der Hinterfläche der V. portae liegt. Afferente Fasern ziehen über die Ligg. coronaria zum rechten N. phrenicus (11).

Abb. 9. Läppchenaufteilung der Leber. a) Gliederungskonzepte. LH Zentralvenenläppchen (= Lobulus hepatis), AH Leberacinus (= Acinus hepatis), LVP Portalvenenläppchen (= Lobulus venae portae). b) Innerer Teil eines Lobulus hepatis; Gefrierbruch, rasterelektronenmikroskopische Aufnahme. 1 Ast der V. portae, 2 Ast der A. hepatica propria, 3 Ast des Ductus hepaticus, 4 Periportales Feld (= Glissonsche Trias), 5 Periportale (= Glissonsche) Trias, 6 V. centralis, 7 Leberzellstränge, 8 Sinusoide.



Feingliederung der Leber

Die innere Gliederung der Leber beruht auf der Aufteilung der segmentalen Äste der V. portae in die Vv. interlobulares auf der einen Seite und den Zusammenflüssen der Vv. centrales zu den Vv. sublobulares als Äste der Vv. hepaticae auf der anderen Seite. Dies ist Resultat der in der frühen Phase der Organentwicklung ablaufenden Einfaltung der Leberzellplatten und ihrer Gefäße.

Stand in bezug auf die Einteilung in Funktionseinheiten früher die auf den ersten Blick auffallende radiäre Anordnung der Leberzellstränge um die Vv. centrales im Vordergrund, was zur Bezeichnung als „Zentralvenenläppchen“ führte, so geht man heute auch für die morphologische Gliederung eher von funktionellen Überlegungen aus. Dies bezieht sich auf die Funktion der Lebersinusoide und der ihnen anliegenden Zellen als Stoffaustauschstrecke. Demnach scheint die Gliederung in „Leberacini“ eine sehr zweckmäßige Betrachtungsweise zu sein. Darüber hinaus hat Rappaport (12) als kleinste funktionell-morphologische Einheit der Leber den Begriff des „Portalvenenläppchens“ vorgeschlagen (Abb. 9).

Literatur

- (1) Appel, M., H. Loewneck: Verlauf und Mündungen der großen Lebervenen zu Leitstrukturen an der Leberoberfläche. *Chirurg* 58, 243–247 (1987).
- (2) Bismuth, H.: Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J. Surg.* 6, 2–9 (1982).
- (3) Couinaud, C.: *Le foie: Etudes anatomiques et chirurgicales*. Masson, Paris (1957).
- (4) Feneis, H.: *Pocket Atlas of Human Anatomy*. 2nd ed. Thieme, Stuttgart (1985).
- (5) Hess, W.: *Die Erkrankung der Gallenwege und des Pankreas*. Thieme, Stuttgart (1961).
- (6) Hjortsjö, C. H.: The topography of the intrahepatic duct system. *Acta Anat.* 11, 599–615 (1951).
- (7) Junginger, Th., H. Pichlmaier: Prinzipielles zur Anatomie und Resektion der Leber. In: Häring, G. (Hrsg.) *Chirurgie der Leber*. Edition Medizin, Weinheim (1982).
- (8) Kaufmann, P.: Chirurgische Anatomie der Leber. In: Schumpelick, V., R. Pichlmaier (Hrsg.) *Chirurgie der Leber*. Springer, Heidelberg (1987).
- (9) Platzer, W., H. Maurer: Zur Segmenteinteilung der Leber. *Acta Anat.* 63, 8–31 (1966).
- (10) Platzer, W.: *Atlas der topographischen Anatomie*. Thieme, Stuttgart (1982).
- (11) Priesching, A.: *Leberresektionen*. Chirurgische Anatomie, Indikationen, Technik. Urban & Schwarzenberg, München (1986).
- (12) Rappaport, A. M., Z. J. Borowy, W. M. Laughed, W. N. Lotto: Subdivision of hexagonal liver lobules into a structural and functional unit. *Anat. Rec.* 119, 11–33 (1954).
- (13) Töndury, G.: *Angewandte und topographische Anatomie*. 5. Aufl. Thieme, Stuttgart (1981).