

**Aus dem pathologisch-anatomischen und bakteriologischen  
Institut der Krankenanstalt Rudolfsstiftung in Wien**

(Vorstand: Prof. Dr. A. Priesel)

# **Inselbildung der unteren Hohlvene um eine Verschmelzungsnier**

**Zugleich ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte  
der unteren Hohlvene beim Menschen**

Von

**Dr. Gottfried Hartmann**

Prosektursadjunkt

(Mit 5 Abbildungen im Text)

(Vorgelegt in der Sitzung vom 21. März 1946)

Die Kompliziertheit des Entwicklungsvorganges der großen retroperitonealen Venenstämme, die schließlich zur Ausbildung der hinteren Hohlvene führt, macht es begreiflich, daß Anomalien im Bereich der Vena cava caudalis bei Menschen nicht gar zu selten zur Beobachtung gelangen. Nur zum Teil haben Verlaufsvarietäten der hinteren großen Körpervene krankmachende Folgeerscheinungen. Meist jedoch bestehen sie symptomlos und werden erst bei der Sektion entdeckt. Unter den zuerst erwähnten Fällen mit klinischen Symptomen spielen die Hohlvenenanomalien mit präureterem Verlauf eine besondere Rolle, da sie hauptsächlich durch Druckwirkung auf den hinter ihnen kreuzenden Ureter zu mehr minder ausgesprochenen Hydronephrosen führen können. Daß die Hydronephrose in solchen Fällen nicht einfach eine ebenfalls primäre entwicklungsbedingte Anomalie ist wie die mit ihr vergesellschaftete Hohlvenenfehlbildung, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß die zugehörigen klinischen Symptome erst in höheren Lebensaltern und nicht schon bei Kindern und Jugendlichen auftreten. Daraus kann geschlossen werden, daß die Nieren-

beckenerweiterung im Laufe des Lebens erst als langsam sich entwickelnde Folge durch die anhaltende druckbedingte Harnleiterverengung von Seiten der ventral darüber hinziehenden Cava caudalis entsteht, besonders dann, wenn bei zunehmendem Alter oder aus anderer Ursache infolge Stauungszuständen im unteren Hohlvenengebiet eine Volumszunahme der Blutader erfolgt. Solche Cavaanomalien wurden zum Beispiel von Kolisko (1909) und von Kengyel (1928) beschrieben. Eine nur mäßige rechtsseitige Hydronephrose scheint in dem sonst gleichartigen Fall von Skamnakis (1931) bestanden zu haben. Das gleiche gilt offenbar für die von Gladstone (1911) beschriebene Beobachtung. Besonders von Kengyel wird hierbei die oben erläuterte Vorstellung von der sekundären Natur der Hydronephrose herausgearbeitet. In guter Übereinstimmung damit zeigt der im übrigen hinsichtlich des abnormen Hohlvenenverlaufes analoge Fall von Hochstetter (1888) keine Ausweitung des rechten Nierenbeckens, da es sich hierbei um einen wenige Wochen alten männlichen Säugling handelt. Wir möchten in diesem Zusammenhang darauf verweisen, daß in den Fällen von Inselbildung der unteren Hohlvene, bei der der ventrale Venenschenkel vor dem Ureter verläuft, eine Hydronephrose auch bei älteren Individuen in den bisher veröffentlichten Beobachtungen nicht betont wird. Dies hängt offenbar damit zusammen, daß in solchen Fällen ein Teil des Blutes durch den hinteren Schenkel herzwärts strömen kann, wodurch eine stärkere stauungsbedingte Volumsvermehrung im präureteren Ast vermieden wird. Hierher gehören die Fälle von Wicke (1927), von Gierke (1928) und der Fall 1 von Rotter (1935).

Das Erstmalige unserer Beobachtung, das uns zu nachstehender Mitteilung bewog, war die Kombination der inselbildenden Anomalie der Vena cava caudalis mit einer bilateralen symmetrischen Verschmelzungsniere und einer Aplasie der Gallenblase.

Es handelt sich um einen 69jährigen Mann, der an einem offenbar postpneumonischen Pleuraempyem rechts und einer linksseitigen frischeren Bronchopneumonie erkrankt und am 2. November 1945 auf der hiesigen I. internen Abteilung verstorben

war. Bedauerlicherweise wurde der Leichnam vorerst für eine Operationsübung zur Verfügung gestellt, so daß vor gebühlich einschätzender Erkennung der vorliegenden Venenfehlbildung einige Beschädigungen an den hier interessierenden Organteilen gesetzt wurden. Die Leber wurde sodann im Zusammenhang mit den Gebilden des Retroperitoneums und den Beckenorganen der Leiche entnommen. Nach entsprechender Präparation wurden die Harnleiter und Nierenbecken von den Blasenostien aus mit Gelatine injiziert und die größeren Venen durch Einspritzen von Agar aufgefüllt. Nunmehr zeigt sich, daß vor dem durch Verschmelzung beider Nieren hervorgegangenen Gebilde, dessen rechter Anteil 8·5 cm lang und 2·5 cm dick ist, während sein linker 10·5 zu 3·5 cm mißt und der sie verbindende Isthmus knapp 6 cm hoch und 1·5 cm dick ist, eine ziemlich starke Hohlvene verläuft, die durch Vereinigung der beiden Iliacalvenen zustande kommt. Hinter der Hufeisenniere zieht eine zweite weniger starke Vene nach aufwärts, welche, von der rechten Iliacalvene kommend, sich kranial von der Niere mit der ventralen Hohlvene vereinigt. Die letztere hat von der Vereinigung der Beckenvenen bis zur Eintrittsstelle in die Leber eine Länge von 16 cm und eine mittlere Dicke von 1·5 cm. Sie erweitert sich 3 cm vor dem Leberrand auf 2 cm Dicke und nimmt hier zunächst rechts hinten eine gut 4 cm lange und 0·5 cm starke, fast vertikal von der rechten Nierenhälfte aufsteigende Vene auf. Etwa 0·5 cm weiter kranial vereinigt sie sich mit einer im Endstück gut 12 mm dicken, im ganzen etwa 7 cm langen Vene, welche schräg von links unten nach rechts oben zieht und sich aus mehreren starken Ästen zusammensetzt, die aus der linken Nierenhälfte kommen. Etwa 5 cm vor ihrer Mündung nimmt diese Vene auch die linke, kräftig ausgebildete Nebennierenvene auf. Im Verschmelzungswinkel der als Hohlvene angesprochenen Vene mit der linken Nierenvene mündet caudal und hinten jene starke Vene, welche hinter der Niere vor und rechts von der Wirbelsäule nach aufwärts verläuft. Sie ist etwa 13 cm lang und in ihrem Endabschnitt gut 12 mm dick. Von der Vereinigungsstelle der drei Venen bis an den rechten Herzvorhof mißt die Hohlvene nur etwa 35 mm in der Länge. Sie verläuft hier in einer entsprechenden Furche

der Leberoberfläche, ohne von Parenchym bedeckt zu sein. 2 cm caudal von der erwähnten Hauptvene der rechten Niere mündet eine schwächere, gleichfalls von der Niere, und zwar von ihrem unteren Anteil kommende Vene in die ventrale Hohlvene ein, nachdem sie zwei je 2 mm starke Venen aufgenommen hat. Möglicherweise entsprechen diese den rechten Spermaticalvenen, welche gelegentlich der Ablösung des Colon (Operationsübung) durchtrennt wurden. Während die Vena hypogastrica und iliaca externa auf der linken Körperseite sich in gewöhnlicher Weise zu einer Vena iliaca communis vereinigen, die allerdings mehr ventral von der gleichnamigen Arterie verläuft, setzt sich die rechte Vena hypogastrica in die nach hinten von der Niere gelegene zweite Hohlvene fort. Knapp vor dem Übergang in letztere gibt die Vena iliaca externa dextra ein starkes, kaum 1 cm langes Verbindungsstück zur dorsalen Hohlvene ab, welches hinter, bzw. lateral von der Arteria iliaca externa liegt. Knapp 2 cm kranial von dieser Anastomose findet sich eine zweite, gut 1.5 cm breite solche, welche vor, bzw. medial von der Arteria iliaca externa die Vena iliaca mit der dorsalen Hohlvene verbindet und etwa 1 cm lang ist. Die rechte Arteria iliaca externa scheint mithin zwischen diesen Anastomosen gleichsam hindurchgesteckt. Die arterielle Gefäßversorgung der Niere erfolgt rechts zunächst durch einen etwa 3 mm starken Ast, welcher von der Aorta rechts knapp unterhalb des Abgangs der oberen Gekröseschlagader entspringt und vorne oberhalb des Nierenbeckens in das Organ eintritt. Eine zweite ähnlich starke Arterie umgreift den unteren Nierenrand im Bereiche einer Einziehung dorsal von der Austrittsstelle des Ureters aus dem rechten Nierenbecken und tritt hinter dem letzteren in das Parenchym ein. Auf der linken Körperseite finden sich ebenfalls zwei Arterien, die in gleicher Höhe wie die rechte kraniale Arterie aus der Aorta unmittelbar nach links und unten vom Abgang der Arteria mesenterica superior entspringt. Die weiter nach hinten, näher dem linken Rand der Aorta austretende Arterie ist nur etwa 2 mm stark und zieht nahe dem oberen Nierenpol an der Vorderfläche und dorsal von der angelagerten Nebenniere in das Organ, während die näher der Medianlinie abgehende Arterie gut 5 mm

stark ist und nach hinten von der oben erwähnten linken Nierenvene gleich der letzteren, das Nierenbecken medial und lateral umgreifend, ihre Äste an die Niere abgibt. Eine fünfte Arterie, welche nur etwa 2 mm stark ist, geht nach rechts oberhalb von der Abgangsstelle der unteren Gekröseschlagader aus der Aorta hervor, verläuft in ihrer distalen Hälfte nach hinten vom ventralen Hohlvenenschenkel über das rechte Nierenbecken bis an dessen lateralen Rand und gibt vor letzterem einen dünnen Ast ab, der der rechten Arteria spermatica interna entspricht. Der Hilus jeder der beiden Nierenhälften ist nach vorne gerichtet. Das zur rechten gehörige Nierenbecken zieht schräg von rechts oben nach links unten, reicht bis über die Mittellinie nach links, ist etwa 8 cm lang und nach Injektion gut 2·5 cm dick. 3 cm vor seinem linken Ende gibt es am caudalen Umfang den Ureter ab, welcher 22 cm lang und zunächst nur etwa 2 mm stark ist, dann sich allmählich auf 7 mm verdickt, nach 7 cm langem Verlauf ein Kaliber von 9 bis 12 mm erreicht. Diese stärkste Auftreibung liegt unterhalb der Teilungsstelle der Aorta, während blasenwärts das Kaliber wieder abnimmt. Das linke Nierenbecken ist nur etwa 4 cm lang und 2 cm dick, ebenfalls zartwandig. Der Ureter entspringt an seinem caudalen Ende, die Abgangsstelle ist trichterförmig gegen das Nierenbecken zu offen. Auch er zeigt eine ähnliche und gleichartig gelagerte stärkste Ausweitung auf 1 cm Dicke, doch ist diese nur etwa 3 cm lang und verjüngt sich blasenwärts rasch. Die Harnblase o. B., die Ureterostien in gewöhnlicher Weise gelagert. Was den Verlauf des rechten Harnleiters betrifft, so zieht derselbe zunächst etwas links von der Mittellinie im retroperitonealen Zellgewebe herab, biegt dann vor dem Promontorium subperitoneal nach rechts hinüber, woselbst er die früher erwähnte stärkste Ausweitung zeigt. Der Verlauf des linken Ureters ist annähernd gewöhnlich, seine Länge etwa 23 cm. Sein Anfangsstück verläuft in einer Furche über dem caudalen Randteil der Niere, welche ungefähr die Grenze zwischen rechter und linker Nierenhälfte markiert. Die inneren und äußeren Geschlechtsorgane zeigen keinerlei Bildungsanomalien. Die oberen Anteile der Spermaticalgefäße sind auf der linken Körperseite nicht mehr festzustellen, da sie gelegentlich der Operationsübung

an der Leiche beschädigt wurden. Die Leber ist 20:14:9 cm groß, der linke Lappen 6 cm lang, der Bandapparat normal ausgebildet. Die Gallenblase und der Ductus cysticus fehlen. Das Ligamentum



Abb. 1. Leber mit retroperitonealen Gebilden, harnableitende Wege mit Gelatine injiziert, die Venen mit Agar aufgefüllt. Zu beachten der große Hohlvenenring um die rechte Verschmelzungsnierenhälfte, der kleine Venenring um die rechte Arteria iliaca externa und das Fehlen der Gallenblase.

teres ist in seinem hinteren Anteil von einer gut 3 cm breiten Brücke Leberparenchyms bedeckt. Hiedurch sowie durch den Mangel der Gallenblase fehlt ein deutlicher Lobus quadratus. Die

Gebilde der Leberpforte verlaufen in gewöhnlicher Weise im Ligamentum hepatoduodenale. Die Vena portae gibt zwei starke Äste für den rechten Lappen und einen für den linken Lappen ab. Die Arterie teilt sich in ähnlicher Weise.

Weiters bestehen zwei Ductus hepatici, welche sich knapp 2 cm vor der Leberoberfläche miteinander vereinigen. Dem Spiegelschen Lappen entspricht ein 4 cm breiter und ebenso langer, 1,5 cm dicker Anteil, welcher seine Basis nach hinten von dem querziehenden linken Ast der Pfortader hat und sich vor der Durchtrittsstelle der Vena cava inferior erstreckt. Sein vorderer Rand ist in einen kleineren rechten und einen größeren linken Abschnitt unterteilt. Das Ligamentum teres tritt unter der Parenchymbrücke hindurch zum linken Ast der Portalvene. Ein Ligamentum Arantii von der letzteren gegen die Cava zunächst nicht erkennbar. Die rechte Nebenniere normal gelagert, 6:4 cm groß. Die linke Nebenniere liegt dem kranialen Pol der Niere in gewöhnlicher Weise auf und mißt 6:3,5 cm. Ihre caudale Hälfte ist teilweise in der Nierenkapsel fixiert. (Siehe hierzu Abb. 1.)

Stellen wir die hier interessierenden Anomalien der retroperitonealen Gebilde besonders heraus, so handelt es sich in unserem Falle um eine annähernd bilateral symmetrische Verschmelzungsniere in Form einer sogenannten Hufeisenniere, von der die rechte Hälfte derartig in einem Hohlvenenring steckt, daß ein stärkerer Schenkel der unteren Hohlvene vor ihr, ein schwächerer hinter ihr verläuft. Der zu ihr gehörige Harnleiter verläuft medial vom vorderen Hohlvenenschenkel und überkreuzt denselben ventral an der Einflußstelle der linken Vena iliaca communis. In die letztere mündet von unten her ein kleines Venenstämmchen ein. Besonders hervorgehoben zu werden verdient die Tatsache, daß beide gemeinsamen Beckenvenen ventral von den entsprechenden Arterien liegen und sich nach Vereinigung in den ventralen Hohlvenenschenkel fortsetzen. Die rechte Arteria iliaca externa ist durch einen zwischen dem distalen Beginn des hinteren Hohlvenenschenkels und den rechten Iliacalvenen ausgebildeten kleineren Venenring durchgesteckt. An der Aorta und den großen Beckenarterien finden sich keine erwähnenswerten Abweichungen. Die etwas abwegigen und mehrfach vorhandenen Nierenarterien

und Nierenvenen sind bei Verschmelzungsnieren ein zu gewöhnlicher Befund, um besonders betont zu werden.

Bevor wir auf eine formalgenetische Analyse der in Rede stehenden Anomalie eingehen, wird es notwendig sein, die in letzter Zeit besonders durch Grünwald weitgehend geklärten Entwicklungsvorgänge bei der embryonalen Ausbildung der unteren Hohlvene des Menschen zu rekapitulieren. Hierbei soll nur das Notwendigste darüber in diesem Zusammenhang besprochen werden, im übrigen wird auf die sehr aufschlußreiche und auf genaueste embryologisch histologische Serienuntersuchungen sich stützende Arbeit des oben genannten Autors verwiesen. Man kann beim Menschen mehrere aufeinanderfolgende, sich ablösende Venensysteme der hinteren Körperregion unterscheiden. Das sogenannte primäre und sekundäre Venensystem sind durch ein Übergangsstadium miteinander verbunden. Das embryologisch früheste Venensystem wird bei etwa 4—6 mm langen Embryonen gefunden und baut sich aus den Cardinalvenen auf. Diese liegen im dorsalen Abschnitt der Urnierenfalten und begleiten so den Wolffschen Gang. Grünwald weist hierbei betont auf die daraus sich ergebende „intrapertoneale“ Lage der hinteren Cardinalvenen hin. Schon zu dieser Zeit bestehen medial von den Urnieren relativ zu den Cardinalvenen auch mehr ventral gelegene, unzusammenhängende venöse Spalten, aus denen später nach Herstellung ihrer Kontinuität die von Lewis und Evans als Subcardinalvenen in die Nomenklatur eingeführten Venenstämme werden. Sie stehen mittels quer durch die Urnierenanlage durchziehender Anastomosen mit den Cardinalvenen mehrfach in Verbindung. Eine besonders starke, schon frühzeitig ausgebildete bogenförmige Anastomose dieser Art findet sich am caudalen Urnierenende und verläuft also von dem medial ventral gelegenen Subcardinalvenenfragment nach hinten seitlich zur entsprechenden Cardinalvene. Warum wir diese Anastomose besonders betonen möchten, soll später bei dem Versuch einer kausalgenetischen Erklärung der vorliegenden Venenmißbildung deutlich werden. An dieses Cardinalvenensystem schließt sich zeitlich das sogenannte primäre Venensystem an. Und hier müssen wir auf die grundlegende Neuartigkeit der Grün-

waldschen Befunde, von deren Richtigkeit wir uns durch histologische Nachuntersuchungen überzeugen konnten, besonders hinweisen. Sie besteht darin, daß nach ihm die caudalen Enden der Cardinalvenen ventral von den Umbilikalarterien verlaufen, was nach Vergegenwärtigung der Lage des Urnierenganges, dessen Begleitvene die Cardinalvene sozusagen darstellt, einleuchtet. Frühere Untersucher haben dorsal von den Nabelarterien verlaufende Venenstämme als Cardinalvenenenden angesehen. Diese letztgenannten, von den Beckengebildenen aufsteigenden, ziemlich starken symmetrischen Venenstämme, Grünwald bezeichnet sie als Sacrocardinalvenen, treten jedoch erst bei durchschnittlich über 6 mm langen Früchten auf, verlaufen hinter den Nabelarterien und liegen im Verhältnis zur Aorta und zur Wirbelsäule gleichartig wie die weiter oben befindlichen und im allgemeinen nicht mit ihnen zusammenhängenden, von McCure, Huntington und Butler als Supracardinalvenen bezeichneten Gefäße. Sie biegen an ihrem kranialen Ende, das sich etwas oberhalb der Nabelarterien befindet, ventralwärts um und gewinnen so an die gleichseitige Cardinalvene Anschluß. Treffen sie hierbei gerade auf deren caudales Ende, so kann man bei Untersuchung in diesem Stadium leicht zur Überzeugung gelangen, daß sie die caudalen Fortsetzungen der Cardinalvenen bilden. In vielen Fällen jedoch reichen die Cardinalvenen noch ein kürzeres oder längeres Stück ventral von den Umbilikalarterien caudalwärts. Wir halten es dabei für möglich, daß in solchen Fällen auch noch caudal von den Nabelarterien Anastomosen zwischen diesen von Grünwald als Sacrocardinalvenen benannten Gefäßen und den Cardinalvenenenden auftreten können. Weiters treten bei Föten zwischen 7 und 13 mm Länge schwächere Venen ventral von jenem caudalen Aortenanteil auf, der später die Arteria sacralis media aus sich hervorgehen läßt. Man hat sie als Caudalvenen bezeichnet. Ihre Kranialenden liegen in der Höhe der Umbilikalarterienursprünge, und zwar ventral von diesen, manchmal auch ein wenig kranial darüber. In einigen Fällen konnten Verbindungen ihrer Kranialenden mit den gleichseitigen Subcardinalvenen nachgewiesen werden. Wie wir später sehen werden, sind diese letztgenannten Caudalvenen-Subcardinalvenen-Anastomosen,

die naturgemäß vor den späteren gemeinsamen Iliacalarterien liegen, von großer Bedeutung für die Erklärung mancher Hohlvenenanomalien, weshalb wir sie schon an dieser Stelle besonders betonen. Die Caudalvenen stehen untereinander durch präaortal verlaufende Queranastomosen in Verbindung und weisen außerdem venöse Zusammenhänge mit den gleichseitigen Sacrocardinalvenen auf. So bildet sich durch ihre Vermittlung eine rasch an Stärke zunehmende quere Beckenanastomose zwischen den Sacrocardinalvenen aus. Die unzusammenhängenden, schon im Cardinalvenensystem erwähnten Subcardinalvenenspalten nehmen an Zahl und Ausdehnung zu, bilden jedoch auch in diesem Stadium noch keine für den Blutstrom wegsame ununterbrochene Venenstrecke. In dem Spatium zwischen den Subcardinalvenenanlagen treten, ventral von der Aorta zunehmend Querspalten auf. Durch Verbreiterung der Urnierenfalten und Anlage der Nebennierenrinden werden die Cardinalvenen in ihren Urnierenabschnitten lateralwärts abgedrängt. Sie biegen erst kranial von den Urnierenfalten wieder medialwärts um und verlaufen von da ab nahe der Aorta herzwärts. Zum Ersatz der durch diese Cardinalvenenverdrängung venenlos gewordenen paraaortalen Gebiete treten hier stärkere Venen auf, die sogenannten Supracardinalvenen. Sie beginnen etwa in der Höhe der Caudalenden der Nebennierenanlagen und verlaufen parallel zur Aorta nach aufwärts und münden schließlich in die Cardinalvenen. Die weiter oben erwähnten Verbindungen zwischen den kranialen Enden der Sacrocardinalvenen und den Cardinalvenen liegen naturgemäß lateral von der Nachnierenanlage. Es bilden sich jedoch normalerweise gewöhnlich etwas später zwischen den Sacrocardinalvenenenden und den caudalen Subcardinalvenenspalten ebenfalls Anastomosen aus, die medial von der Anlage der bleibenden Niere verlaufen. Wir haben demnach jederseits die Nachnierenanlage von einem Venering umgeben. Dieser wird lateral hinten gebildet von der Sacrocardinal-Cardinalvenenanastomose, lateral vorne von der Cardinal-Subcardinalvenenanastomose und medial von der Subcardinal-Sacrocardinalvenenverbindung. Da sich die letztere zeitlich etwas später entwickelt und sich die erstgenannte normalerweise allmählich wieder zurückbildet, ist

dieser perirenale Venenring zuerst medial und dann lateral offen. Das hinter der Leber liegende kraniale Ende der rechten Subcardinalvenenanlage gewinnt Anschluß an das Lebervenen-system und damit über die aus den verschmolzenen Enden der Venae omphalomesentericae gebildeten Vena revehens communis hepatis einen günstigen Abflußweg herzwärts.

Zusammenfassend besteht demnach das primäre Venen-system aus den von den unteren Extremitäten und vom Becken herkommenden Sacrocardinalvenen und Caudalvenen, die untereinander durch eine breite quere Beckenanastomose in Verbindung gesetzt sind. Nach oben zu leiten die Sacrocardinalvenen auf jeder Seite in die Cardinalvenen über. Weiter führt der Weg über die Ductus Cuvieri zum Herzen. Daneben finden sich die noch funktionsuntüchtigen Anlagen der Subcardinalvenen mit ihren Anastomosen untereinander und mit den Cardinalvenen, Sacrocardinalvenen und eventuell mit den Caudalvenen. Bei Embryonen von 12 bis 14 mm Länge bilden sich die Subcardinalvenen als funktionstüchtige Längsstränge medial von den Urnieren, bzw. Nebennieren aus. Die rechte Subcardinalvene steht, wie oben erwähnt, mit einer Lebervene breit in Verbindung. Die medial vom oberen Nachnierenpol gelegene Anastomose zwischen Sacrocardinalvene und unterem Subcardinalvenenabschnitt wird zunehmend stärker. Damit ist der perirenale Venenring auf beiden Seiten in höchster Vollendung ausgebildet. Später beginnen sich die Sacrocardinal-Cardinalvenenanastomosen zurückzubilden. In diesem Übergangsstadium kann das Blut demnach sowohl über die Cardinalvenen wie über die Subcardinalvenen beiderseits aus den kaudalen Körperabschnitten herzwärts fließen. Hierbei muß eine Einschränkung gemacht werden. Im Bereiche der Subcardinalvenen bildet sich nämlich eine Symmetrie zugunsten der rechten Seite aus, die aus der über die Lebervenen hergestellten günstigen Abflußbedingung der rechten Subcardinalvene gegen das Herz zu verständlich wird. Die vor der Aorta gelegene Querverbindung zwischen den beiden Subcardinalvenen ist funktions-tüchtig geworden und leitet damit das Blut von der linken Vene nach rechts hinüber. Der kranialwärts von dieser Anastomose liegende Abschnitt der linken Subcardinalvene leitet das Blut

aus der linken Nebennierenanlage in verkehrter Richtung, also von kranial nach caudal. Bei Embryonen von 14 bis 20 mm Länge bildet sich das Subcardinalvenensystem; immer mehr aus und das Cardinalvenensystem besonders im Urnierenbereich immer mehr zurück. Das sekundäre Venensystem leitet demnach das Blut aus den Sacrocardinalvenen, bzw. Caudalvenen in die Subcardinalvenen, hierbei von links über die sich immer mehr verbreiternde Intersubcardinalvenenanastomose nach rechts und durch den kranialen Abschnitt der rechten Subcardinalvene in das Herz. Die Unterbrechung der linken Sacrocardinalvene und ihrer Verbindung zur gleichseitigen Subcardinalvene bahnt sich an. Manchmal bleibt in diesem Bereiche noch ein mehr minder funktionstüchtiger Venenplexus eine Zeitlang bestehen. In diesem Stadium kann man auch Venengeflechte von den Caudalenden der Subcardinalvenen zu den Sacrocardinalvenen hin finden, in seltenen Fällen sogar durchgehende Stämme. Bei Embryonen von 20 mm Länge aufwärts geht normalerweise der linke kranial von der Beckenanastomose befindliche Sacrocardinalvenenteil, vollständig zugrunde. Es kommt damit zu einer führenden Stellung der rechtsseitigen Venenstämme. Demgemäß gewinnen die links von der Wirbelsäule verlaufenden Lumbalvenen, die früher in die linke Sacrocardinalvene mündeten, mittels einer dorsal von der Aorta gelegenen Queranastomose Verbindung nach rechts. Mit zunehmender Nachnierenvergrößerung wird die linke Nierenvene Hauptzufluß von links, damit wird die Intersubcardinalvenenanastomose ihr rechter Teil und die Keimdrüsenvene, bzw. Nebennierenvene links erscheinen als Seitenäste. Die über die Caudal-

Abb. 2. Schema der menschlichen Hohlvenenentwicklung aus der Arbeit von Grünwald, Beitr. path. Anat. 101, H. 3, 439 (1938).

Ausgezogen gezeichnete Gefäße werden ontogenetisch immer angelegt, die schwarz ausgefüllten stellen das definitive Venensystem dar, während die leeren sich im Laufe der Entwicklung wieder zurückbilden. Arterien mit Punkten ausgefüllt. Gestrichelte Gefäße werden beim Menschen nicht regelmäßig angelegt.

*Aa* Aorta abdominalis; *Ac* Aorta caudalis (Arteria sacralis media); *Ai* Arteria iliaca; *Asb* Anastomosis subcardinalis; *Asc* Anastomosis sacrocardinalis; *C* Cardinalvene; *Cd* Caudalvenen; *Cd'* Anastomose zwischen Caudalvene und Sacrocardinalvene, bzw. Subcardinalvene; *H* aus der Vena revehens communis hepatis hervorgehender Teil der unteren Hohlvene; *Sb* Subcardinalvenen; *Sc* Sacrocardinalvenen; *Sp* Supracardinalvenen; *Sp'* Nicht regelmäßig angelegte Verbindungen zwischen Sacrocardinalvenen und Supracardinalvenen; *Vc* Vena cava posterior; *Vi* Vena iliaca; *Vr* Vena renalis; *Vs* Vena suprarenalis; *Vsm* Vena sacralis media; *Vsp* Vena spermatica; *Vt* Vena thoracica longitudinalis; *U* Ureter.



vene hergestellte Queranastomose zwischen den Sacrocardinalvenen wird zum proximalen Teil der linken Vena iliaca communis. Die Caudalvenen werden zu den Venae sacrales mediae und münden von caudal her in die linke gemeinsame Beckenvene. Aus den caudalen Subcardinalvenenabschnitten werden die Gonadenvenen. Supracardinalvenen und kraniale Cardinalvenenteile bilden die Venae thoracicae longitudinales, aus denen die Vena azygos und hemiazygos hervorgehen. Damit ist das definitive Venensystem entstanden. Nach dem Vorhergehenden entsteht die Vena cava caudalis beim Menschen also, von unten nach oben besehen, aus der rechten Vena sacrocardinalis, dann ihrer Anastomose zur gleichseitigen Vena subcardinalis. Kranialwärts folgt der aus der Vena subcardinalis hervorgehende Anteil. Die Grenze zwischen den beiden ist normalerweise etwa durch die Einmündungsstelle der rechten Keimdrüsenvene markiert. Der letzte Anteil vor dem Herzen geht aus der Vena revehens communis hepatis hervor. (Siehe hierzu Abb. 2.)

Auf Grund der vorstehenden Erörterungen können wir daran gehen, die in unserem Falle vorliegende Venenanomalie formalgenetisch zu analysieren. Mit Grünwald stehen wir auf dem Standpunkt, daß der stärkere ventrale Hohlvenenschenkel, der vor der Niere verläuft, aus der Subcardinalvene hervorgegangen sein muß. Auch uns erscheint es unwahrscheinlich, seine Bildung auf die rechte Cardinalvene zurückzuführen, wie dies bei gleichartig gelagerten präuretären Verlaufsanomalien der unteren Hohlvene seit Hochstetter von allen nachfolgenden Beschreibern getan wurde. Nur Rotter zieht kurz die Subcardinalvene neben der Cardinalvene bei der Analyse seines ersten Falles in den Bereich der Möglichkeit. Der hinter der Niere verlaufende schwächere Hohlvenenschenkel geht offenbar auf eine weit kranialwärts hinaufreichende rechte Sacrocardinalvene zurück. Ihre Einmündung in den vorderen Schenkel entspricht einer stärker nach oben verschobenen Sacrocardinal-Subcardinalvenenanastomose. Auf größere Schwierigkeiten stößt die Erklärung des Venenringes um die rechte Arteria iliaca externa. Wir können uns hierbei auf keinen völlig gleichartigen Präzedenzfall stützen. Ähnlich gelagerte Venenringe wurden bisher auf die Weise erklärt, daß man

sie aus einer Anastomose zwischen dem kranialen Ende der rechten Caudalvene und der gleichseitigen Subcardinalvene oder Sacrocardinalvene hervorgehen ließ. Eine solche Anastomose umgreift die rechte Arteria iliaca communis an ihrem ventralen Umfang, Wir haben oben besonders erwähnt, daß derartige Venenverbindungen ab und zu entgegen der Meinung von Hochstetter auch an menschlichen Embryonen beobachtet werden können. Wie Rotter erwähnt, können sie bei bestimmten Wirbeltieren, besonders bei den Sauropsiden, in seltenen Fällen aber auch bei Marsupialiern, bei Kaninchen, Katze und Rind beobachtet werden. Eine solche formalgenetische Erklärung können wir jedoch nur für jene Fälle anerkennen, wo von der linken Vena iliaca communis eine ventral von der rechten Arteria iliaca communis verlaufende Venenverbindung zu der unteren Hohlvene nachgewiesen wird. Denn die kranialen Enden der Caudalvenen liegen im Bereiche der queren Beckenanastomose, aus der der proximale Abschnitt der linken Vena iliaca communis hervorgeht. Das gilt für die Fälle von Gierke und Wicke. Bei ihnen liegt die in Rede stehende Anastomose, wie wir betonen möchten, vor der rechten Arteria iliaca communis. In unserem Falle liegt ähnlich, aber noch viel deutlicher als im Fall 1 von Rotter, diese Anastomose ventral von der rechten Arteria iliaca externa. Zu ihrer Erklärung müssen wir uns nochmals die Venenentwicklung in diesem Gebiete vergegenwärtigen. Die spätere rechte Vena iliaca externa und hypogastrica stellen Zuflußwege der embryonalen Vena sacrocardinalis dar und müssen daher normalerweise hinter der gleichseitigen Arterie liegen. Demzufolge geht die hintere Spange unseres Venenringes um die rechte Arteria iliaca externa aus der rechten Sacrocardinalvene hervor. Sie setzt sich demgemäß auch direkt in den, wie oben auseinandergesetzt, aus der rechten Sacrocardinalvene hervorgehenden dorsalen Hohlvenenschenkel fort. Der die äußere Beckenarterie kranial von hinten nach vorne überdachende Ringabschnitt entsteht nach unserem Dafürhalten aus der im primären Venensystem ausgebildeten Anastomose zwischen Sacrocardinalvene und Cardinalvene, demnach aus dem dorsolateralen Abschnitt des Venenringes um die Nachnierenanlage. Auf eine ebensolche

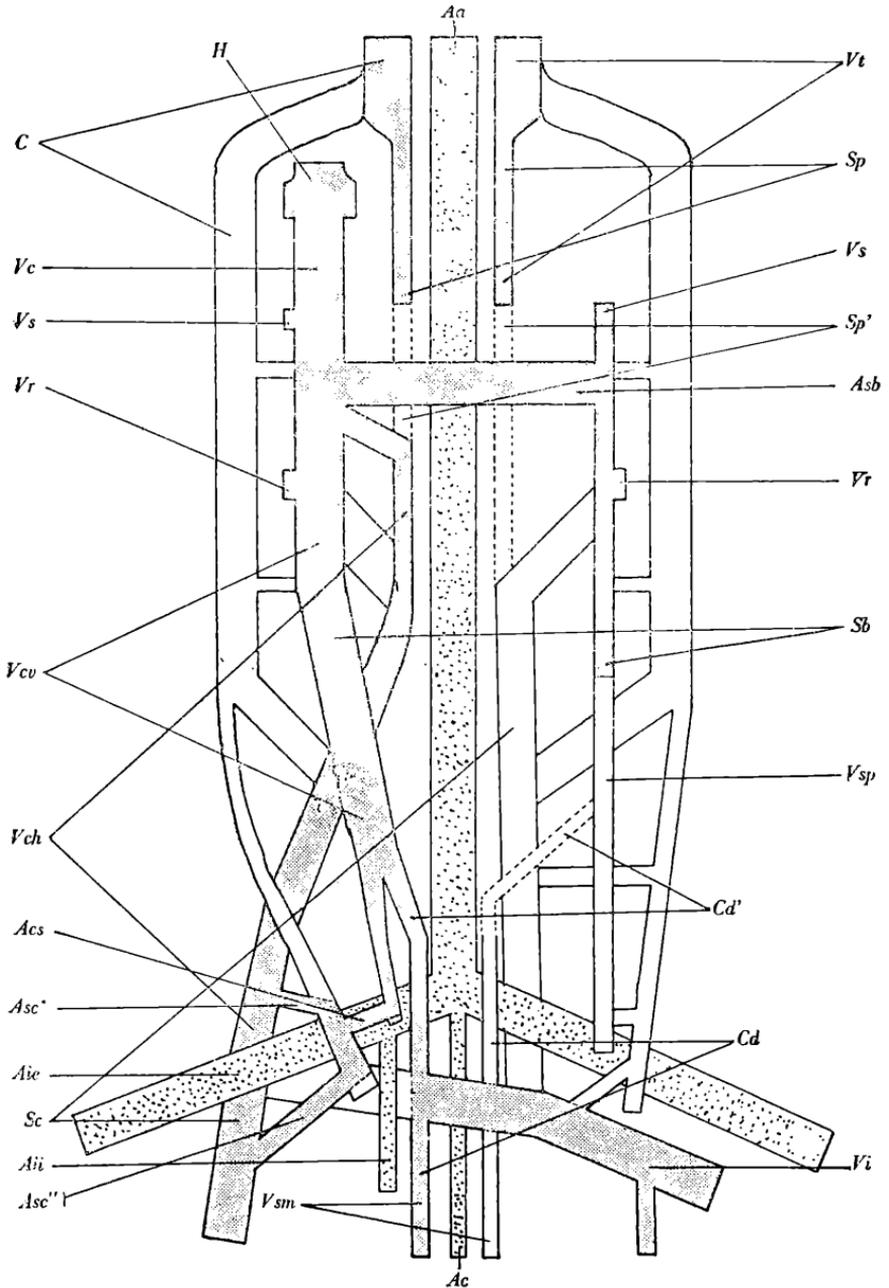


Abb. 3.

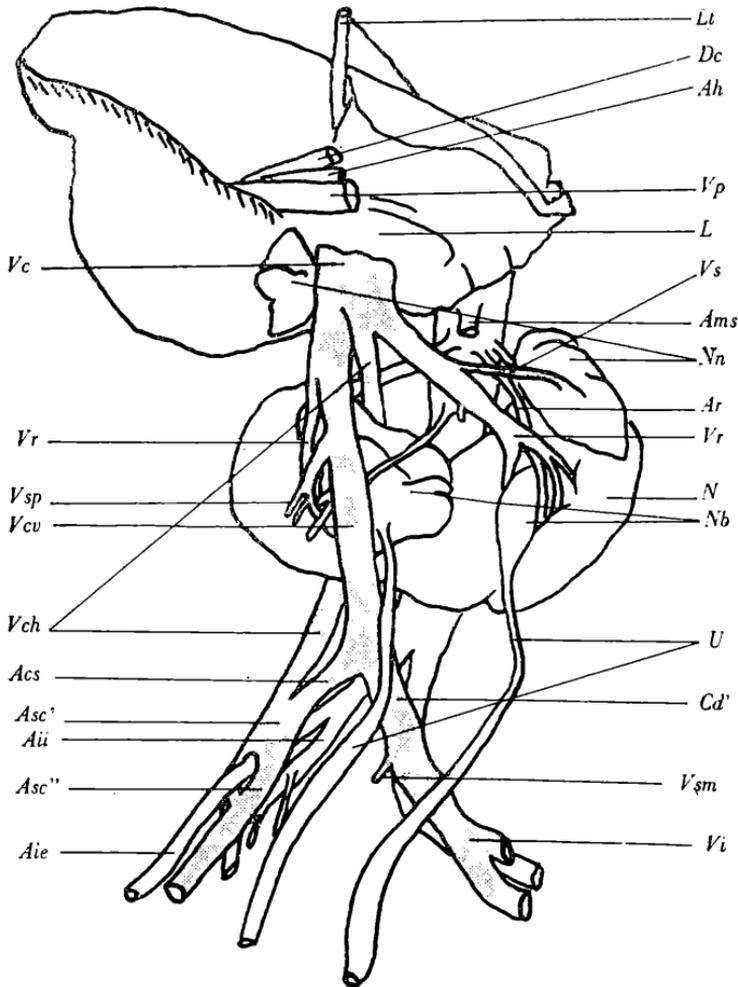


Abb. 4. Halbschematische Zeichnung der vorliegenden Anomalie zum Vergleich mit Schema Abb. 3.

Beschriftung wie dort; außerdem: *Ah* Arteria hepatica; *Ams* Arteria mesenterica superior; *Ar* Arteria renalis; *Dc* Ductus choledochus; *L* Leber; *Lt* Ligamentum teres hepatis; *N* Hufeisenniere; *Nb* Nierenbecken; *Nn* Nebenniere; *U* Ureter; *Vp* Vena portae.

Abb. 3. Schema der Entwicklung der beobachteten Hohlvenenanomalie dem Grünwaldschen Normalschema gegenübergestellt.

*Aa* Aorta abdominalis; *Ac* Aorta caudalis (Arteria sacralis media); *Acs* Cardinalvenen-Subcardinalvenenanastomose; *Aie* Arteria iliaca externa; *Aii* Arteria iliaca interna; *Asb* Anastomosis subcardinalis; *Asc'* und *Asc''* oberhalb und unterhalb der Nabelarterie ausgebildete Sacrocardinal-Cardinalvenenanastomose; *C* Cardinalvene; *Cd* Caudalvene; *Cd'* Caudalvenen-Subcardinalvenenanastomose; *H* aus der Vena revehens communis hepatis hervorgegangener Hohlvenenteil; *Sb* Subcardinalvene; *Sc* Sacrocardinalvene; *Sp* Supracardinalvene; *Sp'* nicht regelmäßig angelegte Verbindung zwischen Sacrocardinalvene und Supracardinalvene; *Vc* Vena cava posterior; *Vch* hinterer Hohlvenenschenkel; *Vcu* vorderer Hohlvenenschenkel; *Vi* Vena iliaca; *Vr* Vena renalis; *Vs* Vena suprarenalis; *Vsm* Vena sacralis media; *Vsp* Vena spermatica interna; *Vi* Vena thoracica longitudinalis.

Anastomose geht offenbar auch der caudal und ventral von der Arteria iliaca' externa gelegene Venenringabschnitt zurück. Der proximale Abschnitt der rechten Vena iliaca communis in unserem Falle' ist in Weiterführung unserer Ableitung aus der Cardinal-Subcardinalvenenanastomose hervorgegangen. Der proximale Abschnitt der linken Vena iliaca communis, der in unserem Falle ebenfalls ventral von der gleichartigen Arterie liegt und sich mit der rechten gemeinsamen Beckenvene zu dem aus der rechten Subcardinalvene hervorgegangenen vorderen Hohlvenenschenkel vereinigt, kann nach allem nicht wie sonst ganz einfach aus der Queranastomose zwischen den Sacrocardinalvenen entstanden sein, da er in diesem Falle hinter der rechten Arteria iliaca communis in den hinteren Hohlvenenschenkel einmünden müßte. Er muß vielmehr von einer stark ausgebildeten Anastomose zwischen dem kranialen Ende der Caudalvene zur Subcardinalvene abgeleitet werden. (Siehe Abb. 3 und 4.)

Zusammenfassend geht also in unserem Falle die linke Vena iliaca externa, interna und communis bis zu der kleinen von caudal her, einmündenden Vena sacralis media auf die linke Vena sacrocardinalis und einen Teil der queren Beckenanastomose zurück. Der proximal daranschließende Teil leitet sich von einer Anastomose zwischen der Caudalvene und der Subcardinalvene rechts her. Die rechte Vena iliaca externa und interna sowie die hintere Spange des Venenringes um die gleichseitige Arteria iliaca externa sind Abkömmlinge des rechten Sacrocardinalvenensystems. Kranialer und ventrocaudaler Venenringanteil sind aus Sacrocardinal-Cardinalvenenanastomosen hervorgegangen. Die rechte Vena iliaca communis geht auf die Cardinal-Subcardinalvenenanastomose zurück. Der hinter der Niere verlaufende Hohlvenenschenkel kann auf die rechte Sacrocardinalvene zurückgeführt werden, der vor der Niere verlaufende Schenkel auf die rechte Subcardinalvene. Damit haben wir die formalgenetische Erklärungsmöglichkeit der von uns beobachteten Hohlvenenanomalie erschöpfend dargetan. Der Vollständigkeit halber soll noch nachgetragen werden, daß die linke Nierenvene und Suprarenalvene wie üblich aus der Intersubcardinalvenenanastomose, bzw. dem kranialen Abschnitt der linken Subcardinalvene hervor-

gegangen sind. Nierenvenen und Keimdrüsenvenen auf der rechten Seite stellen Zuflüsse des vorderen Hohlvenenschenkels dar, gehören also zum System der rechten Subcardinalvene.

Anschließend soll zum erstenmal der Versuch einer kausalgene-tischen Erklärung der in Rede stehenden Venenanomalie gemacht werden. Wir müssen, um Abnormitäten auf diesem Gebiet kausal aufzuklären, die Ursachen des Entstehens und Vergehens der oben beschriebenen einander ablösenden Venensysteme auf-zudecken versuchen. Wir sind uns der Schwierigkeit und der Gefahr eines solchen Unternehmens voll bewußt und wissen von vornherein, daß wir hier, wie überall, nur bis zu den nächst-gelegenen Ursachen vordringen können, die letzte Wurzel, wie immer, dunkel bleibt. Es scheint uns notwendig, in diesem Zu-sammenhang die vergleichende Entwicklungsgeschichte, bzw. ver-gleichende Anatomie der Wirbeltiere, soweit sie in diesem Gebiet von Interesse ist, in möglichster Kürze zu rekapitulieren. Bei den niederen Wirbeltieren bis hinauf zu den Vögeln einschließlich wird zunächst ein sogenannter erster Nierenpfortaderkreis-lauf in der Ontogenese angelegt. Er kommt folgendermaßen zu-stande: Eine Vena caudalis aus dem Schwanzteil des Körpers setzt sich in eine interrenale paarige Subcardinalvene fort. Von der letzteren gehen beiderseits Äste durch die Nieren durch, die sich innerhalb derselben in eine Kapillarität auflösen, hierauf wieder sammeln und am lateralen Umfang der Nierenanlage in die hier verlaufende Vena cardinalis posterior einmünden. Das Blut durchströmt demnach die Nieren in medio-lateraler Rich-tung, wobei die Subcardinalvenen als Venae renales advehentes, die hinteren Cardinalvenen als Venae renales revehentes fun-gieren. Diesem ersten portalen Nierenkreislauf folgt in der Ent-wicklungsgeschichte ein zweiter, bei dem es zur Umkehrung des Blutstromes innerhalb der Nieren kommt. Diese Umschaltung wird so bewerkstelligt, daß am caudalen Nierenende eine quere Ana-stomose der Schwanzvene zu der hinteren Cardinalvene auftritt und die Verbindung der Vena caudalis zur Vena subcardinalis, aufgegeben wird. Damit werden die hinteren Cardinalvenen zu den zuführenden Nierenpfortadern, die Subcardinalvenen zu den abführenden. Da zunächst keine extrarenale Verbindung der Sub-

cardinalvenen herzwärts besteht, wird bei den Fischen mit Ausnahme der Dipnoer (Lungen- oder Lurchfische) am kranialen Nierenende eine symmetrische quere Verbindung der Subcardinalvenen zu den hinteren Cardinalvenen ausgebildet, wodurch jetzt das Blut über den kranialen Streckenanteil der letzteren durch die Ductus Cuvieri in das Herz abströmen kann. Dieser zweite Nierenpfortaderkreislauf bleibt bis einschließlich zu den Vögeln hinauf zeitlebens bestehen. Wir haben betont, daß die kranial der Niere befindliche symmetrische Queranastomose zwischen Subcardinalvenen und Cardinalvenen bei den Lungenfischen nicht ausgebildet wird. Bei diesen bildet sich nur linkerseits eine Subcardinal-Cardinalvenenanastomose kranial der Niere aus. Rechts gewinnt die Subcardinalvene Anschluß an das Lebervenen-system. Versuchen wir, diese Abänderung in der venösen Strombahn ursprünglich zu analysieren. Mit der ontogenetisch in der Vertebratenreihe mehr und mehr vorverlegten und beschleunigten Rückbildung des Pronephros und zunehmenden Caudalwärtsverschiebung der funktionierenden Niere wird eine fortschreitende Labilität im Bestand der kranialen Teile der hinteren Cardinalvenen Hand in Hand gehen. Dadurch wird dieser herzwärts führende Blutweg mehr und mehr ungangbar. Andererseits tritt bei den Dipnoern erstmalig ein weit nach abwärts führender, sogenannter Lobus venae cavae an der Leber auf. Wir dürfen in ihm vielleicht die Ursache einer besonderen Erleichterung des Anschlusses der rechten Subcardinalvene an das Lebervenen-system vermuten. Dieser an der Postcava nach abwärts reichende Leberlappen wird bei den höheren Vertebraten wieder mehr und mehr rückgebildet und ist mit dem Lobus caudatus der menschlichen Leber homolog. Bei den Vögeln tritt erstmalig nicht mehr das gesamte Venenblut aus den Caudalvenen und den Blutadern der hinteren Extremität in den Nierenpfortaderkreislauf ein. Es besteht vielmehr eine von den advehenten Iliacal- und Cardinalvenen zu den revehenten Subcardinalvenen führende, die Niere umgehende Verbindung. Dieselbe wird bei den Mammaliern (Säu-gern) zunehmend früher und stärker ausgebildet; gleichsinnig hiermit verödet der Nierenpfortaderkreislauf und verschwindet schließlich ganz. Nach van Gelderen bringen die Mammalier

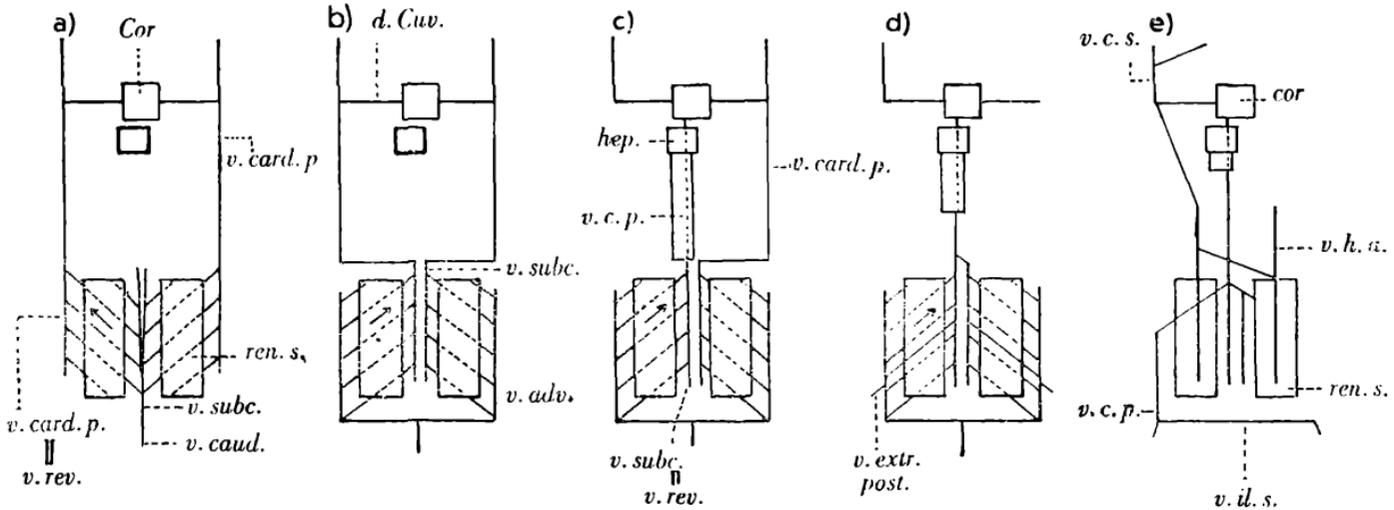


Abb. 5. Nierenfortaderkreisläufe und hintere Hohlvene, Azygosvenen. Fünf Schemen in Anlehnung an van Gelderen, Handb. vergl. Anat. Wirbeltiere, VI, 690: a) Selachierstadium, primärer Nierenfortaderkreislauf; b) Selachierstadium, sekundärer Nierenfortaderkreislauf; c) Dipnoer; d) Vögel; e) Mensch.

Cor Herz; d. Cuv. Ductus Cuvieri; hep. Leber; ren. s. linke Niere; v. adv. Vena advehens; v. card. p. Vena cardinalis posterior; v. caud. Vena caudalis; v. c. p. Vena cava posterior; v. c. s. Vena cava superior; v. extr. post. Vena der hinteren Extremität; v. h. a. Vena hemiazygos; v. il. s. Venä iliaca sinistra; v. rev. Vena revehens; v. subc. Vena subcardinalis.

eine typische Vena caudalis und einen ersten Nierenpfortaderkreislauf nicht mehr hervor. Sie fangen mit dem zweiten portalen Nierenkreislauf an. Dieser soll nach Broman auch beim menschlichen Embryo in den Nachnieren noch vorübergehend bestehen. (Siehe Abb. 5.)

Wenn wir uns diese phylogenetischen Tatsachen daraufhin überlegen, was wir aus ihnen für die Verlaufanomalien der menschlichen Vena cava posterior lernen können, so geht aus ihnen eindeutig folgende Tatsache hervor: Die Bildung der hinteren Hohlvene wird weitgehend vom Urogenitalsystem und wahrscheinlich auch von der Leber beeinflusst. Bis einschließlich zu den Vögeln (wenigstens zum Teil) wurzelt die Postcava sozusagen im Nierenpfortadersystem. Ihr Gipfel steht ausbildungsmäßig zum Lebervenensystem in Beziehung. Für die menschliche Hohlvenenentwicklung können wir im besonderen folgende Erkenntnisse ableiten, wenn wir die eben erörterten Verhältnisse mit den Grünwaldschen Befunden vergleichen: Mit der schon bei den unmittelbaren Säugervorläufern vorhandenen geringen Bedeutung der Caudalvenen wird, wie oben erwähnt, auch kein primärer Nierenpfortaderkreislauf mehr angelegt, damit wird jedoch auch zunächst die diesem als advehente Vene zugehörige Subcardinalvene nicht gebildet. Demgemäß strömt das Blut aus den Iliacalvenen, bzw. ihren ontogenetischen Vorläufern, den Grünwaldschen Sacrocardinalvenen, vorerst zur Gänze durch die hinteren Cardinalvenen herzwärts ab. Sozusagen als phylogenetische Überreste des sekundären Nierenpfortadersystems erscheinen die von den Cardinalvenen quer durch die Urnieren hindurchziehenden Anastomosen zu den ventromedial gelegenen Subcardinalvenenfragmenten. Die meist deutlich ausgebildete caudal vom Mesonephros verlaufende Bogenanastomose zwischen unterstem Subcardinalvenenspalt und Cardinalvene dürfte der bei den Fischen schon auftretenden Queranastomose zur Umschaltung vom primären auf den sekundären renalen Pfortaderkreislauf homolog sein. Die rudimentären Caudalvenen werden beim Menschen in ein neuartiges Geschehen insofern eingeschaltet, als sie die quere Beckenanastomose zwischen den Sacrocardinalvenen vermitteln. Die manchmal zur Beobachtung gelangende Verbindung

des kranialen Endes einer Caudalvene mit dem unteren Teil der Subcardinalvene würde nach allem einem phylogenetisch sehr primitiven Stadium entsprechen. Mit der frühzeitig eintretenden Rückbildung der Vornieren und kranialen Urnierenanteile beim Menschen wird, vielleicht auch zusammen mit der starken Lateralwärtsverdrängung der Cardinalvenen durch die Ausbildung der Nebennieren und Verbreiterung der Urnierenfalten, die kraniale Queranastomose zwischen Subcardinalvenen und Cardinalvenen erschwert und rechts, wie schon bei den Dipnoern, der leichtere Anschluß an das Lebervenensystem gefunden. Die linke Subcardinalvene wird durch die Ausbildung der später zum proximalen Anteil der linken Nierenvene werdenden queren präaortalen Anastomose nach rechts hinüber verbunden. Die im sogenannten Übergangsstadium auftretende Sacrocardinal-Subcardinalvenenanastomose medial von der Nachnierenanlage ist aller Wahrscheinlichkeit nach der bei den Vögeln auftretenden pararenalen Anastomose zwischen zu- und ableitender Nierenpfortader homolog. Daraus ist ersichtlich, daß auch die menschliche hintere Hohlvene in ihrer Entwicklung mit den Vorgängen in der Wirbeltierreihe und damit mit dem Urogenitalsystem innig verbunden ist. Demnach werden die Ursachen der Verlaufsanomalien nach unserer Meinung in besonderen Veränderungen des Exkretionssystems zu suchen sein. Bevor wir unseren Fall unter diesem Gesichtswinkel beleuchten, seien uns einige Bemerkungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems erlaubt. Die menschliche Embryologie, dieses System betreffend, ist, wie uns scheint, mit einem Klotz am Bein geboren worden und trägt noch heute daran. Es ist dies die Vorstellung von der prinzipiellen Wesensverschiedenheit der ontogenetisch aufeinanderfolgenden Nierensysteme, also des Pronephros, Mesonephros und Metanephros. Nach modernen Ansichten, die vor allem auch wieder phylogenetisch gestützt werden können, bezeichnet man alle drei Exkretionssysteme als Holonephros. Es würde den Rahmen dieser Arbeit zu sehr überschreiten, wollten wir die dafür und dawider sprechenden Untersuchungsergebnisse und Ansichten der Forscher erörtern. Erwähnt soll nur werden, daß der Pronephros in Homologie zu den Nephromixien der Anneliden

(Ringelwürmer) gesetzt werden kann. Die sogenannte Vorniere wird schon frühzeitig zurückgebildet und von der sogenannten Urnieren abgelöst. Wie gesagt, stellt die letztere nichts prinzipiell von der ersteren Verschiedenes dar, sondern verdankt ihre Formverschiedenheit der geänderten Aufgabe, die sie zu erfüllen hat. Ein Teil von ihr tritt im männlichen Geschlecht mit den Keimdrüsen in Beziehung, was als sogenannte Urogenitalverbindung bezeichnet wird. So paradox es klingt, wird im Augenblick dieser hergestellten Urogenitalverbindung, die schon in der ganzen Wirbeltierreihe besteht, eine Tendenz zur Urogenitaltrennung bemerkbar. Das hat seinen guten Grund darin, daß die mit dem Harnstrom ausgeschwemmten, für den Körper giftigen Schlacken naturgemäß dieselbe schädliche Wirkung auf die Geschlechtszellen ausüben können, mit denen sie nun einen kürzeren oder längeren Weg durch die Urnierenkanälchen und den Urnierengang abgeleitet werden. So treten schon bei den Amphibien (Lurchen) die besonders bei den Gymnophionen (Blindwühlen) beobachteten sogenannten nachgebildeten Urnierenkanälchen besonders in den caudalen Mesonephrosabschnitten auf, die nicht mehr unmittelbar in den primären Harnleiter (Wolffschen Gang) einmünden, sondern Verbindung mit Ausprossungen des letzteren, sogenannten Urnierenureteren, aufnehmen. Bei den Sauropsiden (Vögeln und Kriechtieren) werden die kranialen Urnierenureteren zunehmend rückgebildet, bzw. mangelhaft ausgebildet und nur die caudalen erhalten. Bei den Vögeln und Säugern gelangt schließlich nur mehr der caudale Urnierenureter zur Ausbildung, bzw. Weiterentwicklung und in ihn, respektive in seine Verästelungen münden die nachgebildeten Nierenkanälchen ein. Diese nachgebildeten Kanälchen in ihrer Gesamtheit und zusammengeballten Lagerung sind jedoch damit zu den Elementen der sogenannten Nachniere (Metanephros) geworden. Wir können demnach feststellen, daß schon bei den Anamniern die Vorbereitung der bei den Amnioten zu höchster Vollendung gelangenden Nachniere eingeleitet wird. Die früher herrschende Auffassung, daß ein so hoch entwickeltes Organ wie die Nachniere plötzlich in der Wirbeltierreihe ohne allmähliche Anbahnung auftritt, widerspricht jedem biologischen Emp-

finden und errichtet eine unnatürliche Schranke zwischen den sonst einander so nahestehenden Klassen der Amphibien und Reptilien. Daraus geht ohne weiteres hervor, daß eine prinzipielle Unterscheidung zwischen Meso- und Metanephros nicht statt- haft ist. Deshalb werden beide Anlagen heute als Opistho- nephros zusammengefaßt und dem fast ausschließlich (abgesehen von den Myxinoiden) nur im Larvenleben funktionsfähigen Pro- nephros gegenübergestellt. Ursache der Nachnierenentwicklung ist demnach die Trennungstendenz der harn- und samenableitenden Wege, die durch die Urogenitalverbindung zwischen Urniere und Keimdrüse zustande gekommen ist. Meso- und Metanephros gehen auf die gleiche Matrix zurück, weshalb nur eine Unterscheidung zwischen Pars cranialis seu sexualis und Pars caudalis seu renalis des Opisthonephros berechtigt erscheint. Die bei den Mammaliern mehr und mehr zustande kommende topographische Trennung der Pars sexualis und pars renalis opisthonephrou ist eine Folge des Keimdrüsendescensus, den die an die Gonaden gebundenen Partes sexuales mitmachen müssen. (Beim Weib wird bekanntlich die Ableitung der Keimdrüsenprodukte von den Müllerschen Gängen übernommen, die phylogenetisch mit dem Pronephrossystem in Zusammenhang gebracht werden können. Nichtsdestoweniger erfolgt auch beim weiblichen Geschlecht eine allerdings weniger ausgearbeitete und bald wieder zur Rückbildung kommende Ver- bindung zwischen der Pars cranialis opisthonephrou und dem Ovarium.)

Bevor wir nach diesen Erörterungen zu unserem Fall zurück- kehren, erscheint uns zum besseren Verständnis des Folgenden nachstehender Hinweis angebracht: In der Ontogenese der höheren Vertebraten wird die oben auseinandergesetzte Aufeinanderfolge der drei Systeme des Holonephros, wie sie in der Phylogenese vorgezeichnet ist, immer schneller und schneller wiederholt. So treten schließlich bei den höheren Formen und damit auch beim Menschen die nachgebildeten an die Ureterknospe, bzw. ihre Verästelung angeschlossenen Nierenkanälchen schon zu einem Zeitpunkt auf (beim Menschen bei Embryonen von 4 bis 8 mm Länge), wo in diesen caudalen Abschnitten noch keine soge- nannten Urnierenkanälchen gebildet sind. Bei den Amphibien

dagegen, um dies an einem Beispiel klarer erkennen zu lassen, treten die nachgebildeten Urnierenkanälchen als Vorläufer der bei den Reptilien (Kriechtieren) schon mehr organmäßig zusammengefaßten Nachnierenkanälchen in dem caudalen Bezirk des Opisthonephros auf. Hieraus ergibt sich für sie die Schwierigkeit der Platzfindung, weshalb ihre vorwiegende Ausbreitung mehr nach mediodorsal von den schon vorhandenen Urnierenkanälchen verlegt wird.

Damit glauben wir alles gesagt zu haben, was für das Verständnis des nun folgenden kausalgenetischen Erklärungsversuches notwendig war. Schon bei oberflächlicher Betrachtung unseres Präparates fällt der stark laterale Verlauf des Anfangsteiles des hinteren Cavaschenkels auf. Er entspricht, wie schon früher erläutert, der Einmündungsstelle der Sacrocardinalvene in die Cardinalvene rechts. Damit erscheint auch die Sacrocardinalvene, bzw. ihre Abkömmlinge auffallend weit von der Mittellinie nach rechts verlegt. Offenbar mußten sie in der Keimentwicklung den Anschluß an eine weit lateral verlaufende hintere Cardinalvene suchen. Wie schon mehrfach betont, ist dieselbe in ihrem Verlauf abhängig von der Urnierenanlage. Wird die letztere besonders weit caudalwärts entwickelt, so wird einerseits das Caudalende der Vene weit nach abwärts reichen, andererseits aber auch stärker nach der Seite zu verlagert. Die normalerweise auftretende Verbindung der Caudalvene mit der Sacrocardinalvene im Rahmen der Ausbildung der queren Beckenanastomose wird aus dem gleichen Grunde durch die Seitwärtsverlagerung der Sacrocardinalvene erschwert und zugunsten der in solchem Falle vorteilhafteren Anastomose zur Subcardinalvene aufgegeben. Demgemäß wird in unserem Fall die linke Vena iliaca communis ventral von der Aortateilung zum prärenalen, aus der Vena subcardinalis hervorgegangenen Hohlvenenschenkel geleitet. Mit zunehmender Cardinalvenenrückbildung wird zur Ableitung des Sacrocardinalvenenblutes mehr und mehr die Anastomose zwischen der Cardinalvene und der Subcardinalvene caudal von der Pars sexualis opisthonephrou benützt und ausgestaltet und stellt in unserem Fall den proximalen Teil der rechten Vena iliaca communis dar. Die medial von der Nachnierenanlage normalerweise zur Aus-

bildung gelangende Sacrocardinal-Subcardinalvenenanastomose ist an der üblichen Stelle in unserem Falle nicht erfolgt. Ungezwungen kann dies so erklärt werden, daß ihre Bildung durch die hier zu weit nach medio-dorsal reichende Nachnierenanlage verhindert wurde. Diese Verschiebung der Nachnierenanlage nach hinten medial erklärt sich nach Obenstehendem jedoch ebenfalls aus dem Umstand, daß die sie aufbauenden nachgebildeten Opisthonephroskanälchen an normaler Stelle nicht genug Platz zu ihrer Entwicklung gefunden haben, weil hier die sogenannten Urnierenkanälchen, das sind die primären Opisthonephroskanälchen, abnorm weit nach caudal zur Entwicklung kamen. Hier mag noch folgender Gedankengang eingeflochten werden: Normalerweise scheint bei den höheren Wirbeltieren, wie schon weiter oben angedeutet, die Vor-, Urnieren- und Nachnierenentwicklung sehr schnell aufeinander zu folgen. Schon zu einem Zeitpunkt, wo erst die sogenannte Urniere in ihren kranialen Anfängen steckt, beginnt die Nachniere sich schon caudal davon zu entwickeln. Der Urniere wird somit gar nicht erst die Möglichkeit gegeben, der nachfolgenden Nachniere den Platz streitig zu machen. Nehmen wir hingegen ein verzögertes Auftreten der Nachnierenanlage an, so hat die Urniere inzwischen Zeit gehabt, sich weiter caudalwärts zu entwickeln. Mithin kann nach unserer Ansicht auch eine verzögerte Nachnierenentwicklung Ursache für eine starke, weit caudalwärts reichende Urnierenausbildung sein. Wir könnten daraus weiter den Schluß ziehen, daß die Nachnierenanlage um so weiter nach medial und dorsal abgedrängt wird, je später sie auftritt. Mit seiner Verlagerung nach der Mitte und hinten zu gelangt der rechte Metanephros aber in unmittelbare Nähe des linken, wodurch einer Verschmelzung der beiden Anlagen Vor-schub geleistet wird. Wir sehen, daß damit sowohl die Hohlve-nen-anomalie wie die Verschmelzungsniere auf eine und dieselbe Ursache, nämlich eine abnorm starke caudale Entwicklung der rechten Urniere, besser gesagt der Pars sexualis des rechten Opisthonephros, zurückgeführt werden kann. Diese starke Caudalentwicklung der sogenannten Urniere kann andererseits vielleicht mit einer verzögerten Nachnierenanlage zusammenhängen. Wenn wir weiter oben die Erschwerung der Verbindung

der rechten Caudalvene mit der gleichseitigen Sacrocardinalvene infolge ihrer urnierenbedingten stark distanzierten Lage besonders betont haben, so muß der gleiche Umstand auch die Ausbildung der über die Cardinalvene zustande kommenden Verbindung von der Sacrocardinalvene zur Subcardinalvene schwierig gemacht haben. Darauf zurückzuführen ist die gleichzeitige Ausbildung des schwächeren, dorsal von der Hufeisenniere verlaufenden Hohlvenenschenkels, der auf eine sehr weit kranialwärts ziehende Sacrocardinalvene und erst hoch oben zustande gekommene Anastomose zur Subcardinalvene zurückgeht.

Zu einer ähnlichen Auffassung über die ursächliche Bedeutung einer abnormen Urnierenentwicklung beim Zustandekommen von Nierenanomalien (Dystopie, Hypo- und Aplasie) gelangte Lemberger anlässlich der Analyse einer von ihm im November 1922 in der Vereinigung der Wiener pathologischen Anatomen demonstrierten, hinter der Aorta und der unteren Hohlvene gelegenen Kuchenniere. Er erblickt in solchen Nierenanomalien einen phylogenetischen Rückschlag, eine Art atavistischer Erscheinung.

Es würde zu weit führen, anschließend die bisher beschriebenen, unserem Falle ähnlichen Hohlvenenanomalien von den im Vorhergehenden auseinandergesetzten Gesichtspunkten aus zu analysieren. Wir möchten nur unserer Auffassung Ausdruck verleihen, daß dem in den früheren Fällen fast durchwegs mehr minder abwegigen Verlauf des rechten Ureters im Hinblick auf die kausalgenetische Bedeutung des Nierensystems mehr Aufmerksamkeit zugewendet werden sollte als bisher. Denn der Ureterverlauf markiert uns sozusagen den scheinbaren Ascensus der bleibenden Niere. Im Fall 1 von Rotter zum Beispiel ist in diesem Zusammenhang das ventral gerichtete Becken der linken Niere hervorzuheben.

Wir wollen die vorliegende Arbeit nicht abschließen, ohne auf einen im ersten Augenblick berechtigt erscheinenden Einwand gegen unseren kausalgenetischen Erklärungsversuch einzugehen. Kurz wiederholt, haben wir an den Beginn der zur Ausbildung der Anomalien in unserem Falle führenden Kausalkette eine eventuelle Verspätung der Nachnierenentstehung gestellt. Dadurch

war zunächst einer abnormalen Caudalentwicklung der sogenannten Urniere Raum gegeben, woraus sich die laterale Verschiebung des caudalen Cardinalvenenteils und seine abnorme Verlängerung nach unten zu erklärt. Daraus haben wir die vorliegende Verlaufsanomalie der gemeinsamen Iliacalvenen, die Venenringbildung um die rechte Arteria iliaca externa und die Entstehung des großen Venenringes im Gebiete der Postcava abgeleitet. Auf die gleiche Ursache, nämlich die starke caudale Ausdehnung der sogenannten Urniere, führten wir die medio-dorsale Verdrängung der Nachnierenanlage zurück, durch welche zuletzt die Verschmelzung der beiderseitigen Nierenanlagen begünstigt und bewerkstelligt wurde. Danach mußte erwartet werden, daß ähnliche Hohlvenenanomalien häufiger kombiniert mit Hufeisennieren auftreten müßten. Diesem scheinbar berechtigten Einwand kann folgendermaßen entgegengetreten werden: Auf der einen Seite muß nicht jede starke Annäherung des Metanephros der einen zu dem der anderen Seite notwendigerweise in jedem Fall zu einer Verschmelzung der Nierenanlagen führen. Es können demnach derartige Hohlvenenanomalien auch ohne Koalitionsnieren auftreten. Auf der anderen Seite wird nur dann eine Hohlvenenanomalie ähnlicher Art zustande kommen, wenn die abnorm starke Caudalentwicklung der sogenannten Urniere und die damit verbundene Nachnierenverdrängung auf der rechten Seite erfolgt. Tritt das zuletzt erwähnte Ereignis auf der linken Seite ein, so wird, wie leicht verständlich, ebenfalls eine Verschmelzungsnier resultieren, die hintere Hohlvene jedoch in ihrer Entwicklung nicht in gleichem Maße beeinflußt. Denn die daraufhin erfolgenden Verlaufsanomalien der linken Stämme des embryonalen Venensystems stellen bei der Tendenz zur Rechtsverlagerung der venösen Strombahn vergängliche und damit beim ausgewachsenen Individuum nicht mehr nachweisbare Gebilde dar. Daß in unserem Falle die rechte Niere nach medial verschoben ist, springt bei Betrachtung der Abbildung ohne weiteres in die Augen. Man beachte die Lagebeziehung der Hufeisenniere zur Medianlinie, ferner den Verlauf des sichtlich nach links abweichenden rechten Ureters und die vertikale Richtung der von der rechten Nierenhälfte aufsteigenden Venae renales.

Der Vollständigkeit halber soll die in unserem Falle gleichzeitig bestehende Aplasie der Gallenblase zuletzt noch Erwähnung finden. Sie steht nach unserer Meinung in keinem näheren Zusammenhang mit den übrigen Anomalien, sondern stellt ein zufälliges Zusammentreffen von Fehlbildungen dar, wie es bekanntlich häufig beobachtet werden kann. Die Gallenblase entwickelt sich aus der sogenannten Pars cystica der Leberbuchtanlage am ventralen Vorderdarmumfang. Ihr Fehlen muß demnach auf ein Ausbleiben dieses Leberbuchsprosses oder auf seine frühzeitige Rückbildung zurückgeführt werden.

### Zusammenfassung

Eine abnorme Inselbildung im Bereiche der unteren Hohlvene mit einem stärkeren vor und einem schwächeren hinter einer Hufeisenniere verlaufenden Schenkel, verbunden mit gleichzeitiger Ausbildung eines kleineren Venenringes um die rechte Arteria iliaca externa und ventral von den gleichnamigen Arterien verlaufenden Venae iliacae communes, wird zunächst formalgenetisch unter Rücksichtnahme auf die modernen ontogenetischen Forschungsergebnisse analysiert. Hierauf wird der erstmalige Versuch gewagt, eine kausal genetische Erklärung der vorliegenden Anomalie zu geben. Hierbei wird die besonders auf Grund phylogenetischer Tatsachen erkannte Verquickung der Entwicklung der Postcavawurzel mit dem Urogenitalsystem gewürdigt und entsprechend ausgewertet. Im Verfolg dieser Gedankengänge kann die Hohlvenenanomalie und die Verschmelzungsniere im vorliegenden Fall auf die gleiche Ursache, nämlich auf eine abnorm caudalwärts reichende Entwicklung der rechten Urniere, besser ausgedrückt der Pars sexualis opisthonephrou (siehe Text), zurückgeführt werden. Im gleichen Zusammenhang mag darauf hingewiesen werden, daß alle bisher beschriebenen ähnlich gelagerten Hohlvenenanomalien mit präureterem Verlauf mit Ausnahme des von Kengyel veröffentlichten Falles bei Männern beobachtet wurden. Auch dies kann bis zu einem gewissen Grade zur Stütze unserer Auffassung herangezogen werden, da beim männlichen Geschlecht infolge stark ausgebildeter Urogenitalverbindung die Pars (epi)genitalis des Mesonephros von vorn-

herein größere Entfaltung zeigt als beim Weibe. Diese Feststellung des Überwiegens des männlichen Geschlechtes bei den beobachteten hierher gehörigen Anomalien der unteren Hohlvene kann bei der relativen Seltenheit der Veröffentlichungen mit dem sogenannten Fehler der kleinen Zahl behaftet sein. Die einzige größere statistische Arbeit über dieses Gebiet wurde von Adachi für die Japaner zusammengestellt. Sie kann leider hier nicht ins Feld geführt werden, weil darin der Autor selbst zugibt, daß ventral vom Ureter verlaufende untere Hohlvenen bei den von ihm systematisch untersuchten Fällen zum Teil übersehen worden sein können.

### Nachtrag

Während der Drucklegung vorstehender Arbeit hatten wir Gelegenheit, im Pathologisch-anatomischen Institut der Universität (Vorstand Prof. Dr. Chiari) einen weiteren Fall von Abnormität der hinteren Hohlvene zu beobachten, der hier kurz besprochen werden möge, obwohl er hinsichtlich Lokalisation und Genese aus dem Rahmen der obenerwähnten Cavaanomalie herausfällt.

Es handelt sich um eine 37jährige Frau, die mit der klinischen Diagnose: Mitralvitium, Leberzirrhose Typus Baumgarten, Hämochromatose?, Coma hepaticum, frische Pneumonie, zur Sektion kommt. Schon seit ihrem 10. Lebensjahr litt sie an Herzbeschwerden, mußte deshalb zeitweilig Anstaltsbehandlung in Anspruch nehmen. Wegen neuerlicher Verschlimmerung mit Blausucht und zunehmenden Ödemen wird sie zuletzt auf die I. Medizinische Klinik (Vorstand Prof. Dr. Lauda) aufgenommen.

Die Leichenöffnung führte zu einem überraschenden Befund im Bereiche der unteren Hohlvene: Knapp unterhalb der Einmündungsstelle der weiten Nierenvenen in die untere Hohlvene geht von ihrem hinteren Umfang ein über fingerdickes Gefäß nach oben hinten ab, das rechts von der Aorta am seitlichen Wirbelsäulenabhang verläuft. In dasselbe münden die ebenfalls weiten segmentalen Venen der hinteren Körperwand ein. Es entspricht in seinem Verlauf der Vena azygos, die im Brustteil Daumendicke erreicht und im Bogen sich an typischer Stelle in die obere Hohlvene ergießt. Diese und die großen Halsblutadern auffallend weit und strotzend von Blut erfüllt. An üblicher Stelle

verläuft und mündet eine ebenfalls ungewöhnlich weite Vena hemiazygos. Die Vena cava posterior selbst verläuft in typischer Art leberwärts kranial, endet aber knapp oberhalb der Einmündung der Lebervenen in Form einer Kuppel blind. An der Innenhaut finden sich hier unregelmäßig genetzte, wenig erhabene fibröse Leisten. Die einmündenden Venae hepaticae sind besonders auf der linken Seite etwas engkalibrig. Die Leber mißt 23:13:6 cm, zeigt eine unregelmäßig gehöckerte Oberfläche. Ihre Schnittfläche weist eine völlig verworfene Struktur mit Bindegewebsvermehrung und zahlreichen durchschnittlich hanfkorngroßen Regeneraten auf. An der Vorderfläche des rechten Leberlappens findet sich ein mehr minder scharf begrenzter pflaumengroßer knollig aufgebauter, teilweise stark gallig verfärbter Knoten. Auffallend war die nur geringe Stauung im Pfortadergebiet mit mangelndem Aszites. Sonst wurde autoptisch ein mäßiger chronischer Milztumor, eine abgeheilte verruköse Endocarditis der Mitrals mit nur geringfügigen anatomischen Verunstaltungen der Klappenzipfel und eine chronische Tonsillitis mit altem Abszeß rechts nachgewiesen. Im linken Unterlappen fand sich eine frische Bronchopneumonie.

Wir haben es demnach mit einer Atresie der unteren Hohlvene im Bereiche ihres Zwerchfelldurchtrittes zu tun. Die histologische Untersuchung dieser Stelle ergab gewisse Anhaltspunkte für die Möglichkeit stattgehabter endophlebitischer obliterierender Prozesse. In Schnitten von der Leber weitgehender Umbau mit Bindegewebsvermehrung und zentraler Stauungshyperämie. Spärliche Gallengangsregenerate. Der beschriebene Knoten in der Leber ein gutartiges hepatocelluläres Adenom.

Formalgenetisch liegt offenbar der vorliegenden Gabelung der Postcava eine mächtige Ausbildung der nicht immer gleich stark ausgebildeten Verbindung zwischen rechter Sacrocardinalvene und Supracardinalvene zugrunde (vergleiche Abb. 2, *Sp'*). Daraus und aus dem klinischen Verlauf mit sehr frühzeitigem Beginn der Beschwerden kann das Einsetzen der verödenen Prozesse im Gipfel der unteren Hohlvene mit großer Wahrscheinlichkeit in das Fötalleben verlegt werden. Einerseits muß nämlich die Cava caudalis schon eine weitgehende Entwicklung

erfahren haben, andererseits noch die Möglichkeit zum vikariierenden Einspringen der Supracardinalvenen bestanden haben. Hierbei lassen wir die Eventualität eines protrahierten Obliterationsprozesses, der sich bis in das postfötale Leben erstreckt haben könnte, offen.

### Schrifttum.

- Adachi, Anat. Anz. 85, Nr. 9—11, 215 (1937).  
Benda, Henke-Lubarsch, Handb. spez. Path. Anat. II, 791.  
van den Broek, van Ordt, Hirsch, Handb. vergl. Anat. Wirbeltiere, 5, 702.  
Urban & Schwarzenberg, Wien 1938.  
van Gelderen, Handb. vergl. Anat. Wirbeltiere, 6, 685. Urban & Schwarzenberg, Wien 1933.  
Gruber, Henke-Lubarsch, Handb. spez. Path. Anat., VI/1, 44.  
Gierke, Z. urol. Chir. 25, H. 3/4, 279 (1928).  
Grünwald, Z. mikr.-anat. Forschg. 43, 275 (1938).  
— Beitr. path. Anat. 101, H. 3, 439 (1938).  
Kengyel, Z. urol. Chir. 25, H. 5/6, 417 (1928).  
Kolisko, Anat. Anz. 34, 520 (1909).  
Lemberger, Wien. klin. Wochschr. 1923, Nr. 17, 320.  
Rotter, Z. Anat. und Entw. Gesch. 104, H. 4, 456 (1935).  
Skamnakis, Anat. Anz. 73, H. 1—3, 50 (1931).  
Wicke, Z. Anat. 84, 524 (1927).

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften  
mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1946

Band/Volume: [155](#)

Autor(en)/Author(s): Hartmann Gottfried

Artikel/Article: [Inselbildung der unteren Hohlvene um eine Verschmelzungsnier.  
Zugleich ein Beitrag zur Entstehungsgeschichte der unteren Hohlvene beim  
Menschen. 1-33](#)