
Aktuelle Urologie

Operative Techniken

Herausgegeben von:

R. Hohenfellner, Mainz

R. Nagel, Berlin

E. Zingg, Bern

Redaktion: F. Steinbach, R. Stein, Mainz

**Anatomische Grundlagen der organerhaltenden
Nierentumorchirurgie**

Francisco J. B. Sampaio

Department of Anatomy, State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil

Einleitung

Die Kenntnis der intrarenalen Anatomie ist eine wesentliche Voraussetzung für die konservative Nierentumorchirurgie mit kompletter Entfernung des Malignoms und größtmöglicher Schonung des verbleibenden Parenchyms. Dies trifft besonders für große Tumoren zu, bei denen eine einfache Enukleation nicht möglich ist.

Methode

Die topographische Anatomie von Nierengefäßen und -kelchsystem wurde bei über 100 Kadavernieren mit Polyester-Resin-Endocast-Präparaten dreidimensional dargestellt (1, 2).

Topographische Anatomie von Nierenarterien und -kelchsystem

Die interindividuellen Unterschiede in der Anatomie des Nierengefäß- und -hohlraumsystems sind in den verschiedenen Regionen der Niere gering.

Oberpol

In annähernd 90% aller untersuchten Nieren wurde der Oberpol von drei Arterien versorgt:

- Arteria segmentalis superior, entspringt aus der Art. segm. anterior superior und verläuft entfernt vom Nierenbeckenkelchsystem (NBKS) zum kranialen Anteil des Oberpols,
- zwei weitere Arterien, die ventral bzw. dorsal des Infundibulums zur kranialen Kelchgruppe ziehen.

Bei der Oberpolresektion sollte zunächst die relativ medial verlaufende Art. segm. superior freipräpariert und ligiert werden. Im weiteren ist besonders auf den dorsalen Ast der Nierenarterie, die Art. segm. posterior zu achten, deren versehentliche Ligatur eine Ischämie großer Teile des verbleibenden Nierenparenchyms (ca. 50%) zur Folge hätte. Kritisch ist vor allem die Resektion dorsal der kranialen Kelchgruppe. In dieser Region sollten Gefäßligaturen erst nach Identifikation der Art. segm. posterior erfolgen, die bogenförmig dorsal des kranialen Infundibulums verläuft. Unproblematisch sind dagegen Gefäßdurchtrennungen ventral der oberen Kelchgruppe.

In ungefähr 7% aller Nieren wird der Oberpol vollständig von einer aus der Aorta abdominalis stammenden Oberpolarterie versorgt. Nach Ligatur dieses Gefäßes kann die Resektion entlang der ischämischen Demarkationslinie ohne Gefahr der Art. segm. posterior-Verletzung durchgeführt werden.

Unterpole

Der Nierenunterpol wurde bei 63% der Endocastpräparate sowohl ventral als auch dorsal von der Art. segm. inferior versorgt. Diese entspringt aus dem anterioren Gefäßast der Nierenarterie, verläuft ventral des ureteropelvinen Überganges und verzweigt

sich im Unterpol in einen anterioren und posterioren Ast. Beide Arterien stehen in enger anatomischer Beziehung zum kaudalen Infundibulum. Erreicht dabei der posteriore Gefäßast den dorsalen Anteil des Unterpols, so wird dieser vollständig von der Art. segm. inferior ernährt. In 37% der Präparate wurde der dorsale Unterpolabschnitt jedoch von der Art. segm. posterior mitversorgt. In diesen Fällen muß bei der Unterpolresektion neben der Art. segm. inferior auch die Art. segm. posterior unmittelbar oberhalb der Resektionsgrenze ligiert werden.

Identisch zum Oberpol war in annähernd 5% der Nieren eine separate Unterpolarterie ausgebildet, die in der Regel den gesamten Unterpol arteriell versorgte.

Mittlere Nierenregion

Die zugehörige Arterie geht ventral aus der Art. renalis hervor und verläuft in ca. 64% horizontal über das Nierenbecken zum Parenchym. Bei einem Teil der Präparate erfolgte zusätzlich eine arterielle Blutversorgung durch Gefäße benachbarter Regionen. Resektionen in diesem Nierenabschnitt sind mit dem Risiko einer Verletzung der Art. segm. posterior verbunden. Eine Darstellung dieser Arterie ist daher empfehlenswert.

Die Nierenkelchanatomie in dieser Region ist komplex und variabel. In 37% der Nieren ist eine separate Kelchgruppe ausgebildet und die Teilresektion daher unproblematisch. Bei den übrigen Patienten steht die Kelchgruppe jedoch in enger anatomischer Beziehung zum Drainagesystem von Ober- und Unterpol. Kelchrekonstruktionen sind in diesen Fällen unvermeidbar um eine suffiziente Urindrainage zu gewährleisten.

Dorsale Nierenregion

Versorgendes Gefäß ist die Art. segm. posterior (retropelvine Arterie), die dorsal aus der Nierenarterie hervorgeht und innerhalb des Parenchyms einen Bogen beschreibt, von dem drei Äste – kranialer, medianer und kaudaler – abgehen. Kranialer bzw. kaudaler Gefäßast wurden bereits bei den entsprechenden Nierenpolen diskutiert. Der mediane Ast sollte selektiv bei Resektionen im mittleren Nierenabschnitt ligiert werden, unter Schonung des Hauptstammes der Art. segm. dorsalis.

Topographische Anatomie der Nierenvenen

Die intrarenalen Venen weisen keine segmentale Gliederung auf und sind durch zahlreiche Anastomosen miteinander verbunden. Anhand der Hauptvenen, die zur Vena renalis konfluieren, lassen sich jedoch mehrere Hauptabstromgebiete identifizieren. Bei über 50% der Präparate entstand die V. renalis aus dem Konfluens von drei großen intrarenalen Venen. Die Anastomosen zwischen diesen können aufgrund der ausgeprägten Kollateralen gefahrlos ligiert

werden. Im Hilusbereich erlaubt dies oftmals erst einen optimalen Zugang zu den in der Tiefe verlaufenden Nierenarterien.

Oberpol

Überwiegend erfolgt der Blutabstrom über Venen, die parallel zum kranialen Infundibulum und den Arterienästen verlaufen und von einem anterioren bzw. posterioren Venenplexus gespeist werden.

Unterpole

Konstant ist ein anteriorer Venenplexus ausgebildet, bei 50% der Nieren zusätzlich ein posteriorer Venenplexus. Beide verlaufen in enger topographischer Beziehung zum kaudalen Kelchsystem.

Dorsale Nierenregion

Diese drainiert bei 70% der Nieren in eine posteriore, retropelvin verlaufende Vene, die ent-

weder in die V. renalis oder direkt in die V. cava einmündet. Oftmals überkreuzt die Vene das kraniale Infundibulum bzw. den Übergang von oberer Kelchgruppe in das Nierenbecken. Die Ligatur erlaubt einen guten Zugang zur Art. segm. posterior.

Literatur

- 1 Sampaio, F. J. B., C. A. Mandarin-de-Lacerda: Anatomical classification of the kidney collecting system for endourologic procedures. J. Endourol. 2 (1988) 247-251
- 2 Sampaio, F. J. B., C. A. Mandarin-de-Lacerda: 3-Dimensional and radiological pelvicaliceal anatomy for endourology. J. Urol. 140 (1988) 1352-1355

Francisco J. B. Sampaio

Department of Anatomy
State University of Rio de Janeiro
Rio de Janeiro
Brazil



Abb. 1a Ventrale (V.) Ansicht (A.) linke (l.) Niere (N.). Der Oberpol wird von drei Arterien versorgt: Art. segm. superior (↖) sowie zwei weiteren Arterien, die ventral (▶) bzw. dorsal (→) des Infundibulums verlaufen
Abb. 1b Dorso-laterale (D.) A. l. N.: Ventrale Aufzweigung (v) der Nierenarterie; der superiore Ast der Art. segm. posterior (x→) steht in enger topographischer Beziehung zum Infundibulum (↖ Art. segm. superior; ▶ Art. segm. posterior)

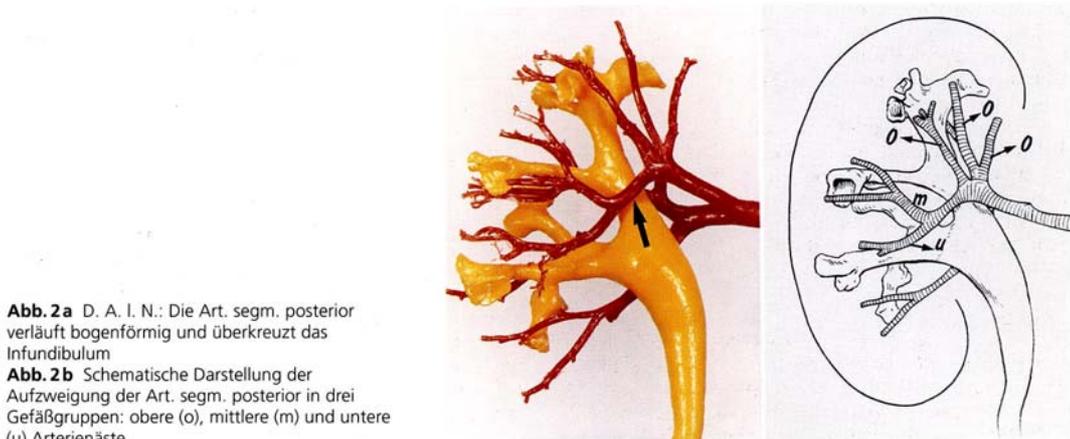


Abb. 2a D. A. l. N.: Die Art. segm. posterior verläuft bogenförmig und überkreuzt das Infundibulum
Abb. 2b Schematische Darstellung der Aufzweigung der Art. segm. posterior in drei Gefäßgruppen: obere (o), mittlere (m) und untere (u) Arterienäste

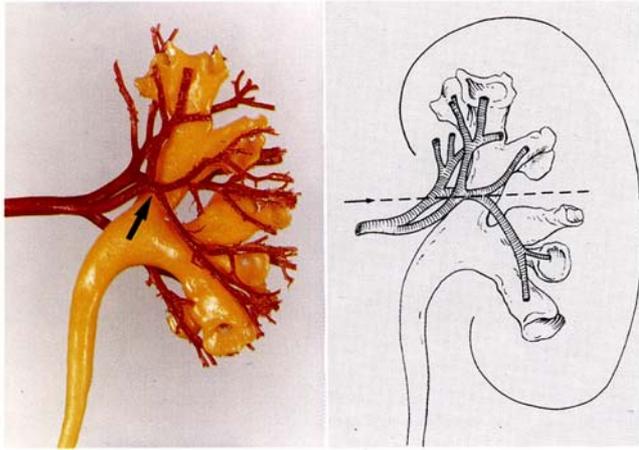


Abb. 3a D. A. rechte (r.) N.: Bogenförmiger Verlauf der Art. segm. posterior (→)

Ann. 3b Eine Parenchymresektion entlang dieser Inzisionslinie hätte eine Verletzung der Art. segm. posterior zur Folge. Um dies zu vermeiden, sollte das Gefäß zuvor dargestellt werden

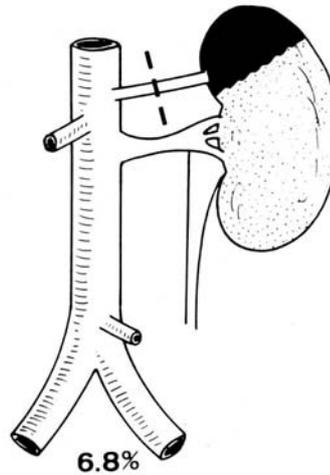


Abb. 4 Versorgung des Oberpols durch eine separate Arterie aus der Aorta abdominalis. Nach Ligatur Resektion des Parenchyms entlang der ischämischen Demarkationslinie

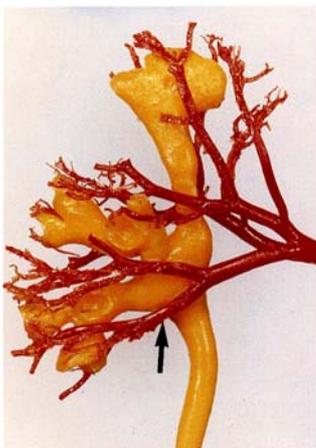


Abb. 5a V. A. r. N.: Arterielle Versorgung des Unterpols durch einen anterioren und posterioren Ast der Art. segm. inferior

Abb. 5b D. A. r. N.: Die Art. segm. posterior (retropelvine Arterie) erreicht nicht den Unterpol



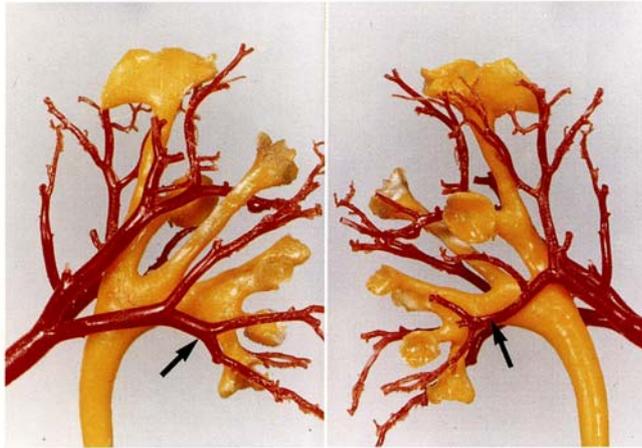


Abb. 6a, b V. und d. A. I. N.: Der anteriore Anteil des Unterpols wird von der Art. segm. inferior versorgt, zum dorsalen Parenchym zieht hingegen der untere Ast der Art. segm. posterior

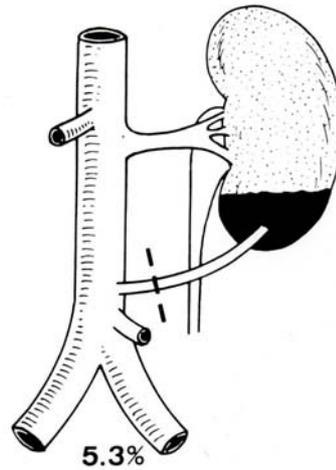


Abb. 7 Unterpolararterie mit ischämischem Parenchymbezirk nach Ligatur

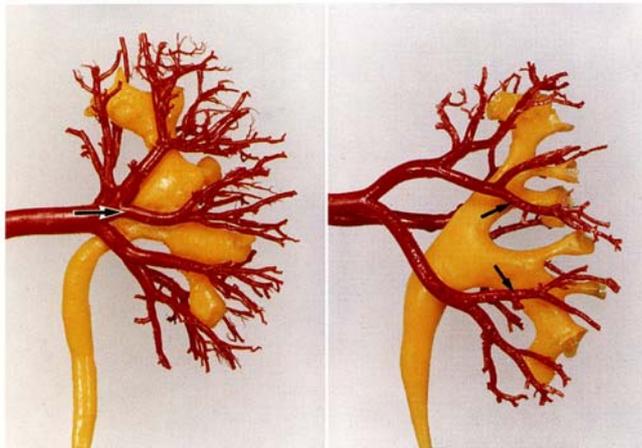


Abb. 8a, b V. A. I. N.: **a)** Versorgung der mittleren Nierenregion durch eine separate, das Nierenbecken überkreuzende Arterie **b)** Die Hilusregion wird von Gefäßästen benachbarter Segmente ernährt

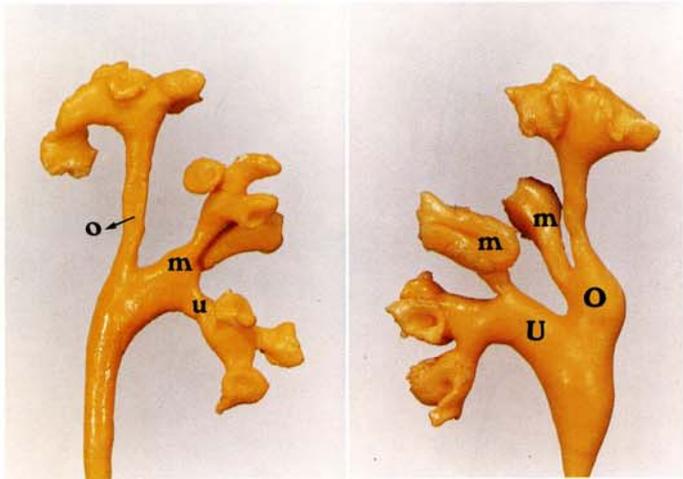


Abb. 9 a, b V. A. I. N.: **a)** Obere, mittlere und untere Kelchgruppe drainieren unabhängig voneinander in das Nierenbecken
b) Keine separate Anlage einer mittleren Kelchgruppe; Drainage des mittleren Nierenabschnittes über die kraniale und kaudale Kelchgruppe

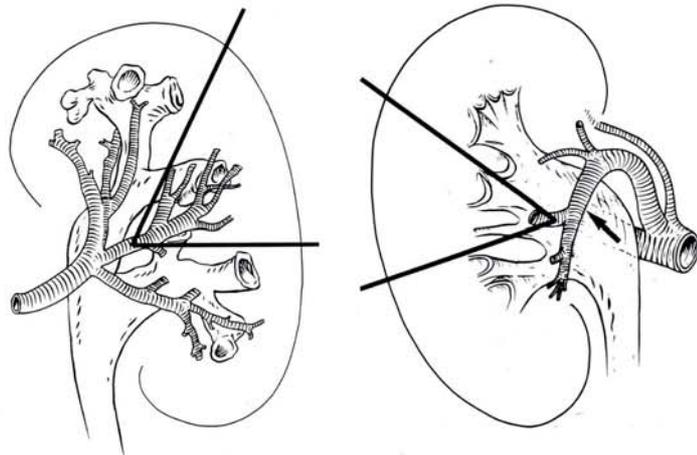


Abb. 10 a, b Aufgrund der anatomischen Gegebenheiten ist die "wedge resection" besonders in der mittleren Nierenregion ein geeignetes Verfahren. Dabei sollte nur der mittlere Ast der Art. segm. posterior ligiert werden

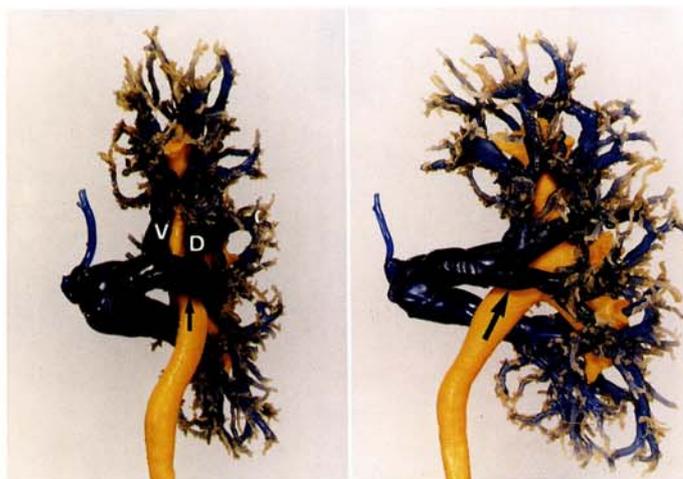


Abb. 11 a Mediale A. r. N.: Ventraler und dorsaler Venenplexus umschließen das kraniale Infundibulum

Abb. 11 b D. A. r. N.: Die retroperitoneale Vene überkreuzt das Nierenbecken im mittleren Abschnitt