

Diplomarbeit

**Vergleich des Gefäßstatus mit der technischen
Durchführbarkeit einer Nierentransplantation.**

eingereicht von

Katrin Groiss

Mat.Nr.: 9956259

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktorin der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

klinischen Abteilung für Transplantationschirurgie

unter der Anleitung von

Ao. Univ. Prof. Dr. Helmut Müller

Ort, Datum

(Unterschrift)

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwende habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am

Unterschrift

Inhaltsverzeichnis

1) Einleitung.....	- 3 -
2) Klinische Grundlagen.....	- 5 -
2.1) Erkrankungen der Arterien.....	- 5 -
2.1.1) Atherosklerose	- 6 -
2.1.2) Mediasklerose Mönckeberg.....	- 10 -
2.1.3) Chirurgische Bedeutung und Verteilungsmuster von VC	- 11 -
2.2) Nierentransplantation.....	- 12 -
2.2.1) Indikationen	- 12 -
2.2.2) Präoperative Evaluation.....	- 12 -
3) Material und Methodik	- 15 -
3.1) PatientInnen	- 15 -
3.1.1) Operierte PatientInnen	- 15 -
3.1.2) PatientInnen auf der Warteliste.....	- 15 -
3.1.3) Abgelehnte PatientInnen.....	- 16 -
3.2) Erhobene Parameter.....	- 16 -
3.3) Präoperative Diagnostik.....	- 17 -
3.3.1) Chirurgische NTX-Evaluation	- 17 -
3.3.2) Radiologische Methoden	- 18 -
3.4) Standardisierung der präoperativ erhobenen Daten.....	- 19 -
3.5) Standardisierung der operativ erhobenen Daten.....	- 30 -
3.6) Statistische Auswertung	- 30 -
4) Ergebnisse.....	- 31 -
4.1) Ergebnisse aus der präoperativen Untersuchung	- 31 -
4.1.1) Vergleich des Verkalkungsgrades der unterschiedlichen Gefäßabschnitte in den Gruppen 1 und 2.....	- 31 -
4.1.2) Vergleich des Gefäßstatus der 3 Patientengruppen	- 34 -
4.2) operative Befunde	- 35 -

4.3) Vergleich der präoperativen mit den operativen Befunden	- 37 -
5) Diskussion	- 39 -
6) Zusammenfassung	- 43 -
7) Abstract	- 45 -
8) Literaturverzeichnis	- 46 -
9) Graphikübersicht	- 48 -
10) Lebenslauf	- 49 -

1) Einleitung

Die Zahl der dialysepflichtigen PatientInnen steigt stetig. Waren es im Jahr 1996 noch 2.616 PatientInnen, so waren es 2006 bereits 3.881 PatientInnen in chronischer Dialysebehandlung [1]. Die genauen Ursachen für die steigende Zahl an dialysepflichtigen Personen ist noch zu klären, sicher ist jedoch, dass es nicht an einem Zuwachs klassischer Nierenerkrankungen liegt. Höchstwahrscheinlich liegt es an der steigenden Lebenserwartung, sowie der zunehmenden Inzidenz an Typ-2-DiabetikerInnen und PatientInnen mit vaskulären Problemen, einhergehend mit atherosklerotischen Veränderungen der Nierenarterien und hypertoniebedingten Nierenveränderungen.

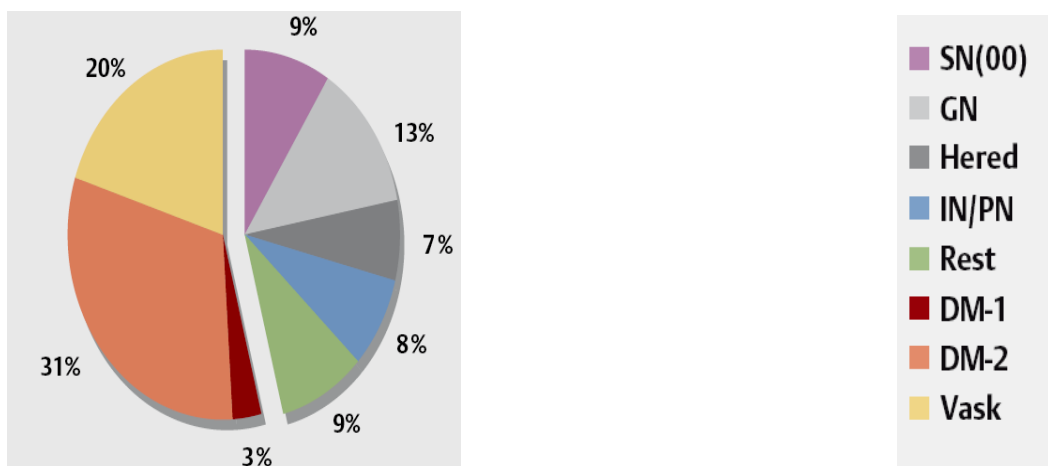


Abbildung 1) Inzidente Patientinnen an chron. Nierenersatztherapie, primäre Diagnosen 2006 [1]

Die Dialysebehandlung stellt für die Betroffenen sowohl eine physische als auch eine psychische Belastung dar. In einer Studie konnte gezeigt werden, dass transplantierte PatientInnen, mit einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 17,2 Jahren, eine deutlich höhere Lebenserwartung aufweisen als PatientInnen an der Dialyse, deren Lebenserwartung im Mittel 5,8 Jahre beträgt [2]. Zudem zeigte sich, dass DialysepatientInnen gehäuft an Depressionen und Angstzuständen leiden,

welche vor allem auf die Abhängigkeit von Maschinen zurückgeführt wird [3]. Aus diesen Gründen wird die Nierentransplantation derzeit als optimale Therapie für PatientInnen mit chronischem Nierenversagen betrachtet.

Die erste funktionierende Niere wurde 1954 von Joseph Murray in Boston bei eineiigen Zwillingen transplantiert. Heute ist sie das weltweit am häufigsten transplantierte Organ. 2006 wurden in Österreich 431 Nieren transplantiert, davon betrug der Anteil an Lebendspenden rund 13% [1]. Gemäß den europäischen Richtlinien ist eine Nierentransplantation (NTX) bei allen PatientInnen mit terminalem Nierenversagen und schwere progredienter Niereninsuffizienz nach Ausschluss möglicher Kontraindikationen indiziert. Ziel der NTX ist es, die Gesamtsituation des Patienten/ der Patientin zu verbessern und somit seine/ihre Lebensqualität zu steigern. Es ist daher erforderlich, im Rahmen der Evaluation die Komorbidität eines Kandidaten/ einer Kandidatin zu erfassen. Hierbei ist auch zu berücksichtigen, dass sich einzelne Risikofaktoren, die für sich noch keine Kontraindikation darstellen, zu einer Kontraindikation summieren können. Ein besonderes Augenmerk ist auch auf Faktoren, welche die operative Durchführung der NTX limitieren oder komplizieren würden, insbesondere das Bestehen einer vaskulären Verkalkung, zu richten.

Eine Untersuchung an 38 DialysepatientInnen hat gezeigt, dass zu Dialysebeginn 39% der PatientInnen, nach einer durchschnittlichen Dialysedauer von 16 Jahren 92% atherosklerotische Veränderungen aufweisen [4]. Andere Studien beschreiben eine Vaskulopathie bei rund 2/3 der PatientInnen mit terminaler Niereninsuffizienz bei Beginn der Dialysepflichtigkeit [5].

2) Klinische Grundlagen

In diesem Kapitel soll ein kurzer Überblick über vaskuläre Pathologien bei niereninsuffizienten PatientInnen, sowie über Indikationen und Kontraindikationen der NTX gegeben werden.

2.1) Erkrankungen der Arterien

Erkrankungen der Arterien sind generell häufig. Bei niereninsuffizienten PatientInnen ist die Inzidenz vaskulärer Erkrankungen im Vergleich zur restlichen Bevölkerung zudem deutlich erhöht. Außerdem können gerade bei niereninsuffizienten PatientInnen zahlreiche Faktoren eine äußerst rasche Progredienz dieser Erkrankungen hervorrufen.

Bei DialysepatientInnen konnten bereits im Kindesalter ausgeprägte arterielle Veränderungen nachgewiesen werden: Im Zuge der NTX wurden bei einem Patientenkollektiv von 12 Kindern Teile der A. iliaca interna entnommen und histologisch untersucht. Fünf Arterien wiesen fibröse oder fibroelastische Verdickungen der Intima und Unterbrechungen der internen elastischen Lamellen auf. Von diesen fünf Arterien zeigten zwei Mikrokalzifikationen der Intima. In zwei Arterien ließen sich atheromatöse Plaques nachweisen [6].

Arterielle Erkrankungen haben eine Verdickung und einen Elastizitätsverlust der Gefäßwand gemeinsam. Die häufigsten arteriellen Erkrankungen sind die Atherosklerose (AS), die Arteriosklerose und die Mediasklerose Mönckeberg. Im Rahmen dieser Erkrankungen kommt es auch zu einer Einlagerung von Calciumcarbonat und Calciumphosphat, also zu einer vaskulären Kalzifizierung (VC). Die VC stellt in Hinsicht auf eine geplante NTX eine wichtige Komplikation dar, weil sie, je nach Schweregrad, die Operation erschweren oder sogar unmöglich machen kann.

2.1.1) Atherosklerose

Definition

Laut Definition der WHO stellt AS eine variable Kombination von Veränderungen der Arterienintima dar, die mit einer herdförmigen Anhäufung von Lipiden, komplexen Kohlenhydraten, von Blut und Blutbestandteilen, ferner mit der Bildung eines fibrösen Gewebes und mit Kalkablagerungen einhergeht und mit Veränderungen der Media verbunden sein kann [7].

Klinik

Die AS ist eine Erkrankung der elastischen, großen und mittleren muskulären Arterien, die aufgrund morphologischer Veränderungen mit einer Lumenreduktion einhergeht. AS ist in mehr als 90% Ursache für Stenosen oder Verschlüsse der aortoiliacalen Gefäße. In Abhängigkeit von Lokalisation, Schweregrad und Ausmaß der Kompensation durch Kollateralen kann sich AS in unterschiedlicher Form manifestieren. Periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK), Angina Pectoris Symptomatik, arterielle Hypertonie sind nur einige Beispiele.

Ätiologie und Pathogenese der AS bei niereninsuffizienten PatientInnen

Die Pathogenese der AS bei niereninsuffizienten PatientInnen ist von großem medizinischem Interesse. Ein erfolgreiches therapeutisches Eingreifen in den Krankheitsprozess erfordert detaillierte Kenntnis aller pathogenetisch relevanten Mechanismen. Trotz weltweiter Bemühungen konnte jedoch bis dato die Bedeutung der einzelnen Faktoren noch nicht vollständig geklärt werden. Der AS liegt ein multifaktorieller Prozess zugrunde, bei dem sowohl krankheitsbedingte metabolische Störungen (Hyperphosphatämie, Hypercalciämie, Hyperparathyreoidismus, Urämie), als auch die Grunderkrankung und klassische Risikofaktoren wie zum Beispiel Nikotinabusus, das metabolische Syndrom und Bewegungsmangel eine Rolle spielen.

In einer retrospektiven Studie wurde der Einfluss unterschiedlicher Faktoren auf Schweregrad und Progredienz der AS und subsequenter VC untersucht. Es wurden drei unabhängige Risikofaktoren ermittelt: Alter, systolischer Blutdruck und die Serumspiegel von Calcium, Phosphat, sowie das Calcium-Phosphat-Produkt [4].

Alter zu Beginn der Dialyse

Es besteht eine positive Korrelation zwischen Alter des Patienten/ der Patientin, Dialysedauer und Schweregrad der AS. Je jünger die PatientInnen zu Dialysebeginn waren, umso geringer war die Ausprägung der AS. Bei gleich langer Zeit an der Dialyse, zeigten sie eine langsamere Progredienz als ältere PatientInnen [4].

Systolischer Blutdruck

Ein Großteil der PatientInnen an der cHD weist systolische Blutdruckwerte über 140 mmHg auf. Die Hypertonie ist von multifaktorieller Genese. Entscheidende Faktoren sind einerseits die renale Grunderkrankung mit entsprechender hormoneller Konstellation des Renin-Angiotensin-Aldosteron-Systems, Flüssigkeitsretention und Flüssigkeitsverschiebungen, sowie im weiteren Verlauf eine verminderte Compliance der großen Arterien, welche sich darin widerspiegelt, dass nur bei einem geringen prozentuellen Anteil der PatientInnen diastolische Blutdruckwerte über 90 mmHg gemessen werden. Durch die erhöhten systolischen Blutdruckwerte kommt es zur Progression der Arteriosklerose in Aorta, Arterie iliaca und Arterie femoralis [9].

1,25 – di – OH Vitamin D Konzentration, Serum- Konzentration von Calcium und Phosphat

Störungen im Calcium/Phosphat Stoffwechsel bilden den dritten wesentlichen Faktor. Pathogenetisch liegt der Entstehung von verkalkender AS ein aktiver zellmediierter Prozess zugrunde. Anhand von Zellkulturen konnte gezeigt werden, dass es bei erhöhten Konzentrationen von Calcium und Phosphat zur Expression von Osf2/Cbfa1, einem für Osteoblasten spezifischen Transkriptionsfaktor kommt. Dadurch wird schließlich eine Differenzierung von glatten Gefäßmuskelzellen in osteoblastische Zellen und damit eine Mineralisation induziert. Phosphat und Calcium wirken dabei nicht additiv sondern synergistisch [8].

Urämie

Urämie manifestiert sich in den verschiedensten Organsystemen. Neben Kalkablagerungen in Haut, Muskel, Sehnen und anderen Organen, beeinflusst sie

die Entstehung der AS wesentlich. Urämietoxine stören physiologische und biochemische Funktionen von Organen und führen somit, neben vielen anderen Manifestationen, zu arterieller Hypertonie, Hyperparathyreoidismus, Störungen im Calcium/Phosphat Haushalt und Störungen im Lipidstoffwechsel. All diese Entgleisungen bewirken gemäß der Response – to – Injury – Hypothese eine Schädigung des Endothels [10].

Sekundärer und tertiärer Hyperparathyreoidismus

Sinkt die glomeruläre Filtrationsrate auf weniger als 20% der Norm, wird weniger Phosphat filtriert als enteral resorbiert. Die Folge ist eine Hyperphosphatämie. In weiterer Folge kommt es zur Komplexierung von Phosphat mit Kalzium. Die Hypocalciämie stimuliert die Parathormonausschüttung und führt zum Hyperparathyreoidismus. Dadurch wird Calciumphosphat aus dem Knochen freigesetzt. Da die Niere die Phosphatausscheidung nicht steigern kann, wird das Löslichkeitsprodukt überschritten und Calciumphosphat fällt aus. Die Konzentration von Ca^{2+} im Serum bleibt nieder und somit der Stimulus für die Parathormonausschüttung erhalten [10]. Studien belegen, dass eine erfolgreiche operative Entfernung der Nebenschilddrüsen mit einer geringeren Progredienz verkalkender AS assoziiert ist [11].

Primäre Erkrankungen

Erkrankungen, welche zur Niereninsuffizienz führen, sind auch an der Pathogenese der AS beteiligt. In diesem Zusammenhang kommt dem Diabetes Mellitus eine entscheidende Rolle zu, denn Diabetes mellitus ist die häufigste Ursache für terminales Nierenversagen und ein bedeutender Risikofaktor in der Genese der AS.

Lokalisation

Die aortoiliacale Strombahn stellt mit etwa 30% die häufigste Lokalisation peripherer atherosklerotischer Läsionen dar. Derzeit werden zwei Klassifikationen verwendet, um Befallsmuster der peripheren Gefäße zu beschreiben. Im deutschsprachigen Raum ist die Klassifikation nach Vollmar gebräuchlich. Vollmar teilt aortoiliacale Läsionen in drei Typen ein. Typ II, die Beschränkung der Läsion auf die Aortenbifurkation mit Stenose oder Verschluss der A. iliaca communis, kommt mit einer 55% Prävalenz am häufigsten vor. Typ I, der segmentale Verschluss der terminalen Aorta mit oder ohne Verschlüssen kurzer Beckenarteriensegmente, stellt mit 37% das zweithäufigste Befallsmuster dar. Typ III, die Appositionsthrombose der infrarenalen Aorta bei vorbestehender hochgradiger Aortenbifurkationsstenose, macht nur 8% der Verschlusstypen aus. Dieses Verteilungsmuster trifft sowohl für hochgradige, klinisch relevante Stenosen hervorrufende AS, wie auch für geringergradige AS zu [12].

2.1.2) Mediasklerose Mönckeberg

Die Mediasklerose stellt eine Sonderform der Makroangiopathie dar und wurde 1903 erstmals von Mönckeberg beschrieben. Als Prädilektionsstellen gelten mittlere bis kleine Arterien vom muskulären Typ, insbesondere der unteren Extremität. Die Mediasklerose tritt vorwiegend sekundär bei Diabetes mellitus und chronischer Niereninsuffizienz auf. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe wurden bei PatientInnen im Prädialysestadium, während Dialysetherapie und nach NTX wesentlich höhere Prävalenzen festgestellt (Prävalenz Kontrollgruppe 3,4%, Prädialysestadium 23,7%, während Dialyse 41,7% und nach NTX 23,1%) [14]. Da die Mediasklerose auf die Tunica media beschränkt ist, verursacht sie keine Lumenreduktion und bleibt daher klinisch meist asymptomatisch. Im konventionellen Röntgen imponiert die Mediasklerose als gleichförmige lineare Verdichtung, welche an „Zuggeleise“ (railroad track – type calcification) erinnert [13].

2.1.3) Chirurgische Bedeutung und Verteilungsmuster von VC

Obwohl es sich bei der Mediasklerose und der AS um unterschiedliche Krankheitsbilder handelt, ist ein gleichzeitiges Bestehen beider Gefäßerkrankungen möglich und besonders bei niereninsuffizienten PatientInnen auch häufig. Dies stellt sowohl diagnostisch, als auch therapeutisch eine besondere Herausforderung dar. Die VC als obligates Charakteristikum einer Mediasklerose und als mögliche Komplikation einer AS ist für chirurgische Eingriffe an den Arterien ein wesentlicher limitierender Faktor und daher Hauptgegenstand der vorliegenden Untersuchung.

In der Literatur wird zwischen axialer (Aorta, iliacal und femoral Arterien) und peripherer (digitale Arterien) Lokalisation der VC unterschieden. An der Universitätsklinik von Manchester wurde der Verlauf von VC anhand von 38 DialysepatientInnen dokumentiert. Beim Vergleich des Gefäßstatus, erhoben zu Beginn der chronischen Hämodialyse (cHD), mit jenem, erhoben in den darauf folgenden jährlichen Kontrollen, zeigte sich folgende Situation: Bei 15 PatientInnen konnte zu Beginn der cHD VC nachgewiesen werden. In 13 Fällen waren die aortoiliacalen, in 3 Fällen die digitalen und in einem Fall sowohl die aortoiliacalen und digitalen Gefäße von VC betroffen. Die Kontrolle nach einem Jahr ergab eine ausschließliche VC Manifestation in den axialen Gefäßen in 12 Fällen, eine ausschließliche VC der digitalen Gefäße in 12 Fällen und in 22 Fällen eine VC sowohl in axialen, als auch in den digitalen Gefäßen. Aus dieser Studie ist deutlich ersichtlich, dass die iliacalen Gefäße zu Dialysebeginn und auch im weiteren Therapieverlauf die Hauptprädispositionsstelle darstellen. Darüber hinaus ist VC in den axialen Gefäßen am stärksten ausgeprägt [4]. Da bei der NTX die Arterie renalis mit der A. iliaca communis bzw. mit der A. iliaca externa anastomosiert wird, ist dieses Ergebnis von entscheidender chirurgischer Relevanz. Der Nachweis von VC in der erwähnten Studie wurde mittels standardisierter Röntgenaufnahmen geführt. Eine Reihenuntersuchung von PatientInnen auf der Warteliste zur NTX mittels Computertomographie (CT) wurde bislang nicht veröffentlicht.

2.2) Nierentransplantation

In Österreich werden an fünf Zentren, Wien, Innsbruck, Graz, KH der Elisabethinen Linz und AKH Linz, NTX durchgeführt. Graz weist mit etwa 45 Nieren pro Jahr die dritthäufigste Frequenz an NTX auf, wobei 98% der Transplantate allogene Leichenorgane darstellen. Die Universitätsklinik Graz, an welcher seit 1968 Nieren transplantiert werden, verfügt über eine kumulative Erfahrung von etwa 1.000 NTX.

2.2.1) Indikationen

Die NTX ist bei all jenen PatientInnen indiziert, die an terminaler Niereninsuffizienz leiden und keine Kontraindikationen aufweisen. Da mit der HD eine gute Bridingmethode zur Verfügung steht, gibt es, im Gegensatz zu Herz, Leber und Lungentransplantation, keine Akutindikation. Trotzdem sollte die Evaluation zur NTX möglichst früh im Krankheitsverlauf erfolgen, da die Dauer der HD positiv mit Prävalenz und Schweregrad der AS korreliert und die Ungewissheit bezüglich Transplantierbarkeit mit einer erheblichen Belastung für die betroffene Person verbunden ist. In seltenen Fällen wird bei progredienter NINS eine präemptive NTX durchgeführt. Eine präemptive NTX sollte erst bei einer glomerulären Filtrationsrate (GFR) von unter 20 mL/min und einem progressiven und irreversiblen Verlust der Nierenfunktion, beobachtet über die letzten 6 bis 12 Monate, durchgeführt werden [14].

2.2.2) Präoperative Evaluation

Ziel der NTX ist es, die Lebensqualität und Lebenserwartung des/der Betroffenen zu verbessern. Um dieses Ziel gewährleisten zu können, ist eine sorgfältige Nutzen Risiko Abwägung erforderlich. Dazu dient die präoperative Evaluation. Im Rahmen der präoperativen Evaluation müssen einerseits Kontraindikationen ausgeschlossen werden und andererseits der immunologische Status erhoben werden.

Kontraindikationen können medizinischer, psychischer und chirurgischer Ätiologie sein:

Malignome

Aktive maligne Erkrankungen stellen eine absolute Kontraindikation für NTX dar. Die postoperativ erforderliche immunsuppressive Therapie würde zu einer Exazerbation des Malignoms führen. Tumorscreening ist daher obligater Bestandteil in der präoperativen Evaluation, insbesondere bei PatientInnen älter als 50 Jahre und bei positiver familiärer Tumoranamnese. Neben eigener und familiärer Tumoranamnese und dem Erheben von Risikofaktoren sind folgende Untersuchungen Bestandteil des Screenings: jährlicher Hämocult, jährliche gynäkologische Vorsorgeuntersuchung, Mammographie bei Frauen über 40 Jahre, PSA – Bestimmung und Echographie der Prostata bei Männern über 50 Jahre, Sonographie der Niere, Koloskopie,

Nach kurativer Therapie der malignen Erkrankung kann ein Patient/ eine Patientin reevaluiert werden. Bei Rezidivfreiheit sollte zwischen Therapie und Transplantation, je nach Malignom, eine Wartezeit von 2 bis 5 Jahren eingehalten werden. Bei Verkürzen des Intervalls steigt die Rezidivwahrscheinlichkeit. Bei PatientInnen mit einer Wartezeit unter 2 Jahren betrug die Rezidivrate 53%, bei jenen mit einer 2 bis 5 jährigen Wartezeit 34% und bei Transplantierten mit einer Wartezeit über 5 Jahren 13% [14].

Aktive Infektionen

Tbc, Sepsis, nicht sanierte bakterielle Infektionen (okkulte dentogene Herde) und aktive chronische virale Infektionen (chronisch aktive Hepatitis B und C, HIV) zählen zu den absoluten Kontraindikationen und müssen ausgeschlossen werden.

Kontraindikationen psychosozialer Genese

Nach der NTX muss eine regelmäßige Medikamenteneinnahme gewährleistet sein, wofür absolute Compliance des/der Transplantierten erforderlich ist. Die potentiellen Empfänger müssen daher hinsichtlich Alkohol/Drogenabusus und andere psychiatrische Erkrankungen geprüft werden.

Alter

Noch vor wenigen Jahren wurden Patienten über 50 Jahre nicht mehr transplantiert. Heute stellt das chronologische Alter keine Kontraindikation mehr dar. Limitationen ergeben sich aus dem biologischen Alter und der damit verbundenen Komorbidität. Schwere Organische Erkrankungen, die mit einem zu hohen operativen Risiko einhergehen oder mit einer Lebenserwartung von unter 2 Jahren, sind nicht transplantierbar [15].

Positives Crossmatch

Ein Crossmatch ist vor jeder NTX obligat und dient dem Ausschluss von komplementabhängigen lymphozytotoxischen Antikörpern. Dabei wird Serum des Empfängers gegen mononukleäre Zellen des Spenders aus peripherem Blut, Milz oder Lymphknoten getestet [15].

Gefäßverkalkung

An der Abteilung für Transplantationschirurgie des Universitätsklinikums Graz wird seit 2005 besonderes Augenmerk auf die iliace Gefäßsituation gelegt. An der Abteilung für Transplantationschirurgie wurde ein Konzept zur Erhebung der vaskulären Situation bei potentiellen EmpfängerInnen entwickelt. Auf diese Weise sollen PatientInnen, bei denen die technische Durchführbarkeit einer NTX aufgrund Gefäßverkalkung nicht möglich ist, präoperativ erkannt werden.

Im Zug der Evaluation wird von allen PatientInnen eine CT der Beckengefäße durchgeführt und die Gefäße bezüglich ihrer Morphologie beurteilt. Es wird eine genaue Anamnese bezüglich PAVK erhoben, die Leistenpulse palpiert und bezüglich ihrer Qualität beurteilt. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in Form einer chirurgischen Stellungnahme dokumentiert. Aus der Zusammenschau aller Befunde, ist es möglich, eine Empfehlung über die zu bevorzugende Seite für die NTX zu geben oder PatientInnen abzulehnen.

3) Material und Methodik

3.1) PatientInnen

In dieser retrospektiven Studie wurden die Daten von 61 PatientInnen mit terminaler Niereninsuffizienz erhoben (45 Männer und 16 Frauen), die im Zeitraum Januar 2005 bis Dezember 2007 an der Abteilung für Transplantationschirurgie am LKH Graz zur NTX Evaluation vorstellig wurden und für die eine präoperative Stellungnahme vorhanden war. Die Daten wurden standardisiert, codiert, in einer Excel-Datei zusammengefasst und analysiert. Die PatientInnen waren zum Zeitpunkt der präoperativen Stellungnahme zwischen 22 und 76 Jahre alt. Von diesen 61 PatientInnen sind 16 PatientInnen bereits erfolgreich transplantiert, 37 PatientInnen befinden sich auf der Warteliste und 8 PatientInnen wurden für eine NTX abgelehnt. Die 3 Subgruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Alters und Geschlechterverteilung nicht signifikant.

3.1.1) Operierte PatientInnen

Die Gruppe der operierten Personen (Gruppe 1) umfasst 15 PatientInnen (4 Frauen und 11 Männer). Das Alter zum Zeitpunkt der Evaluation betrug im Mittel 61 Jahre (45 bis 75 Jahre).

3.1.2) PatientInnen auf der Warteliste

37 PatientInnen (26 Männer und 11 Frauen), deren Daten für die Studie erhoben wurden, sind bei Eurotransplant aktiv für eine NTX gelistet (Gruppe 2). Das Alter zum Zeitpunkt der Evaluation betrug im Mittel 60 Jahre (22 bis 73 Jahre).

3.1.3) Abgelehnte PatientInnen

Die Gruppe der abgelehnten PatientInnen umfasst 8 Personen (7 Männer, 1 Frau). Das Alter betrug im Mittel 59 Jahre (50 bis 76 Jahre). Die Kontraindikation zur NTX ergibt sich bei 3 PatientInnen ausschließlich aufgrund ihrer hochgradig verkalkten iliacaalen Gefäße. Die übrigen 5 PatientInnen wurden sowohl gefäßbedingt, als auch aufgrund anderer Komorbidität abgelehnt.

3.2) Erhobene Parameter

Folgende Parameter wurden im Rahmen der Studie erhoben:

- Verkalkungsgrad d. Aa. iliacaе communis dext./sin., der Aa. iliacaе externaе dext./sin.
- Vorliegen einer PAVK und Stadiumeinteilung nach Fontain
- empfohlene Seite für die NTX
- Gründe für eine Ablehnung der NTX
- Anastomosenzzeit, Schwierigkeiten bei der Anastomosennaht
- Operationsdauer
- Graftbezogene Daten: Organalter, Anzahl der Graftarterien, Ischämiezeit, intraoperativ gemessener Flow in der A. renalis

Für die statistische Analyse wurde nur der Verkalkungsgrad, wie in der präoperativen Stellungnahme und dem Operationsbericht, herangezogen. Auf die Auswertung der übrigen Parameter wurde aufgrund der lückenhaften Dokumentation verzichtet.

3.3) Präoperative Diagnostik

3.3.1) Chirurgische NTX-Evaluation

Die chirurgische NTX-Evaluation ist ein Teil der Evaluation zur NTX und beinhaltet Anamnese, klinische Untersuchung und radiologische Bildgebung. Das Ziel ist es, einen primär komplikationslosen Operationsverlauf zu gewährleisten. Dazu gilt es, Faktoren auszuschließen, welche die Durchführung der NTX erschweren oder das Narkoserisiko erhöhen würden.

Anamnese

Im Rahmen der präoperativen Evaluation wird eine Anamnese durchgeführt. Es werden die renale Grunderkrankung, sowie Art und Dauer des Dialyseverfahrens erhoben. Weiters werden die Patientinnen nach in der Vergangenheit erfolgten Nierentransplantationen, der transplantierten Seite und eventuell aufgetretenen Komplikationen befragt.

Bei allen PatientInnen erfolgt außerdem eine Anamnese bezüglich Komorbidität. Besonderes Augenmerk wird auf kardiale und pulmonale Erkrankungen gelegt. Kardialerseits gilt es Angina Pectoris, Herzinsuffizienz und Myokardinfarkte auszuschließen. Pulmonalerseits wird nach obstruktiven und restriktiven Störungen sowie Zeichen einer Entzündung gefragt.

Eine PAVK bezogene Anamnese liefert Hinweise über die Existenz und Lokalisation hämodynamisch wirksamer Stenosen und ermöglicht somit eine erste Einschätzung des Lokalbefundes der Becken und Beinarterien. Aufgrund der essentiellen Rolle des Diabetes mellitus in der Genese der Gefäßwandverkalkung, werden die PatientInnen auch diesbezüglich befragt.

Klinische Untersuchung

Als Screeninguntersuchung auf das Vorliegen einer Stenose der Beckenarterien werden die Leistenpulse beider Seiten palpiert, verglichen und hinsichtlich ihrer Qualität beurteilt. Bei der Inspektion des Stammes wird auf das Vorliegen von Narben geachtet, um Hinweise auf Voroperationen zu erhalten, da diese intraabdominellen Verwachsungen verursacht haben könnten. Bei allen Patienten werden die Grunddaten, Körpergröße und Gewicht, gemessen um den Body-Mass-Index (BMI) zu berechnen. Ein BMI über 35 stellt an der Abteilung für Transplantationschirurgie in Graz aufgrund des erhöhten Operationsrisikos eine Kontraindikation für die NTX dar.

3.3.2) Radiologische Methoden

Es wird von allen PatientInnen eine Spiral-CT des Beckens ohne Kontrastmittel durchgeführt. Diese erlaubt die optimale Beurteilung des Schweregrades der Kalzifizierung der Beckengefäße (Aa. iliacae. communis dext./sin., Aa. iliacae externae dext./sin.). Anamnese, Palpation der Leistenpulse und nativ CT ermöglichen in den meisten Fällen eine ausreichende Einschätzung der lokalen Gefäßsituation. Bei einem kleinen Teil an PatientInnen wird zusätzlich zur nativen CT eine Dopplersonographie oder eine MR-Angiographie für notwendig erachtet. Während mit Hilfe der Dopplersonographie die hämodynamische Wirksamkeit der Stenose besser beurteilt werden kann, dient die MR-Angiographie dem quantitativen Nachweis der Stenose.

3.4) Standardisierung der präoperativ erhobenen Daten

Um die statistische Analyse zu vereinfachen, wurden die bezüglich Verkalkungsgrad und PAVK erhobenen Daten in Subgruppen zusammengefasst. Im Anschluss wurde für jede Subgruppe eine Buchstaben/Zahlencodierung eingeführt. Daten, welche der chirurgischen Stellungnahme oder dem Operationsbericht nicht entnommen werden konnten, wurden mit einem „X“ codiert. Die Ziffern 0 bis 3 repräsentierten den Ausprägungsgrad der in den Subgruppen subsummierten Daten. 0 bedeutet in Bezug auf PAVK klinisch unauffällig, auf den Schweregrad der Verkalkung bezogen bedeutet 0 keine bis minimale Ausprägung. PatientInnen mit Verkalkung Grad 3 sind aufgrund der schlechten Gefäßsituation nicht mehr transplantierbar.

Im Folgenden werden anhand nativer CT Bilder Beispiele für die unterschiedlichen Verkalkungsgrade gezeigt:

Für eine NTX abgelehnt (Verkalkung Grad 3)

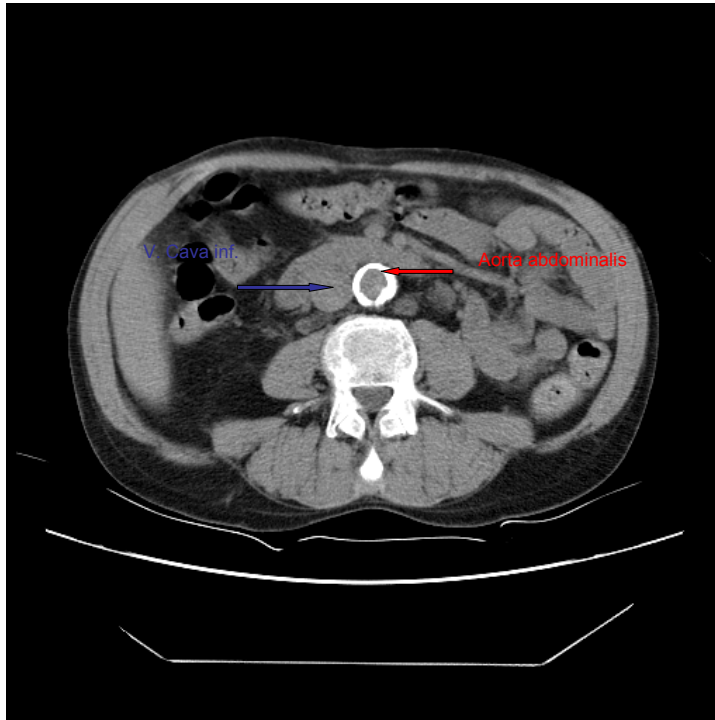


Abbildung 2) CT Bild 1, Verkalkung Grad 3

Die CT-Bilder 2 bis 6 stammen von einem Patienten, der aufgrund seiner schlechten Gefäßsituation abgelehnt werden musste. Die Aorta abdominalis weist eine regelmäßig begrenzte, ringförmige Verkalkung der Arterienwand auf. Dieses radiologische Bild ist typisch für eine Mediasklerose Mönckeberg. Der explizite Nachweis einer Mediasklerose ist jedoch nur mittels Histologie möglich. Anhand des CT Bildes kann eine etwaige Kombination von Mediasklerose und Intimaverkalkung nicht ausgeschlossen werden.

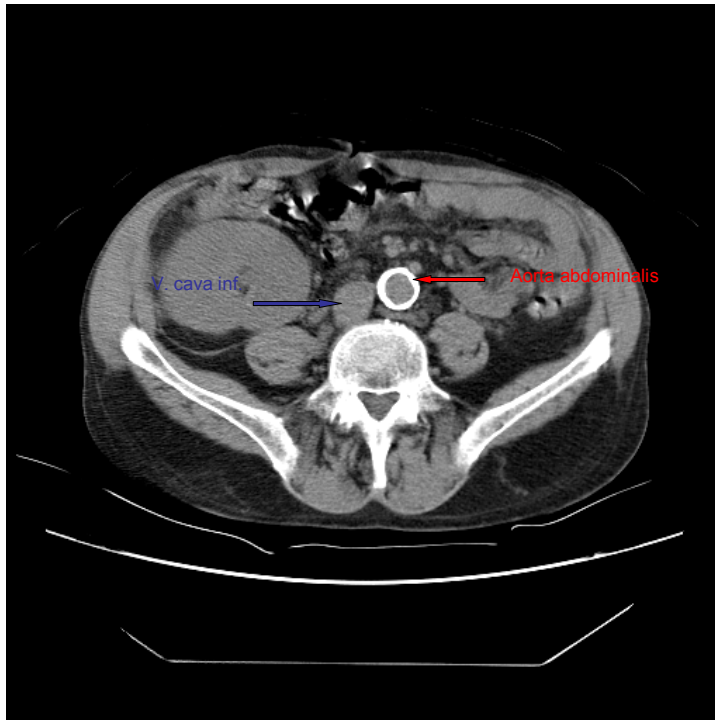


Abbildung 3) CT Bild 2, Verkalkung Grad 3

Auch auf diesem Schnittbild ist Verkalkung der Aorta abdominalis nach dem Typ Mönckeberg zu sehen.

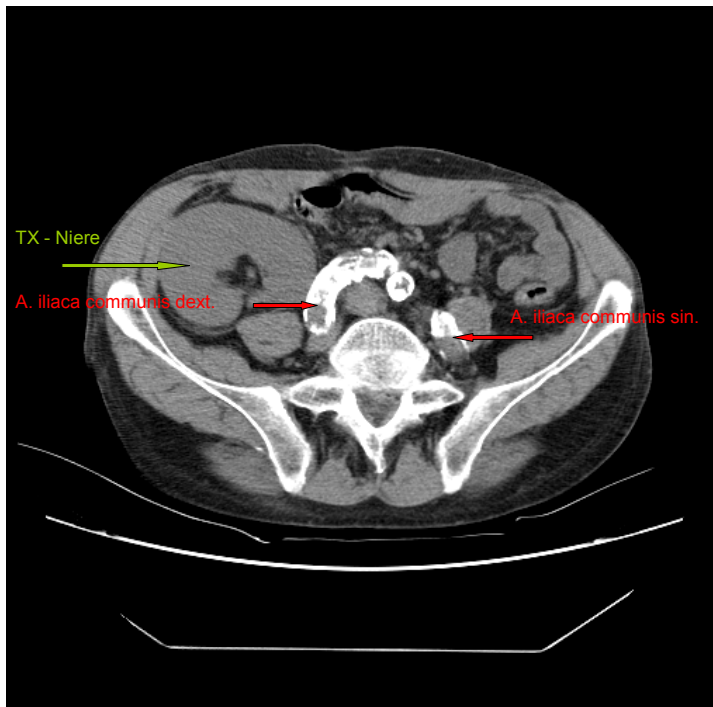


Abbildung 4) CT Bild 3, Verkalkung Grad 3

Dieses Schnittbild zeigt eine ausgeprägte Verkalkung der Aa. iliaca communes beider Seiten, welche mit einer NTX nicht mehr vereinbar ist.

Hochgradige bis grenzwertige Verkalkung (Verkalkung Grad 2)

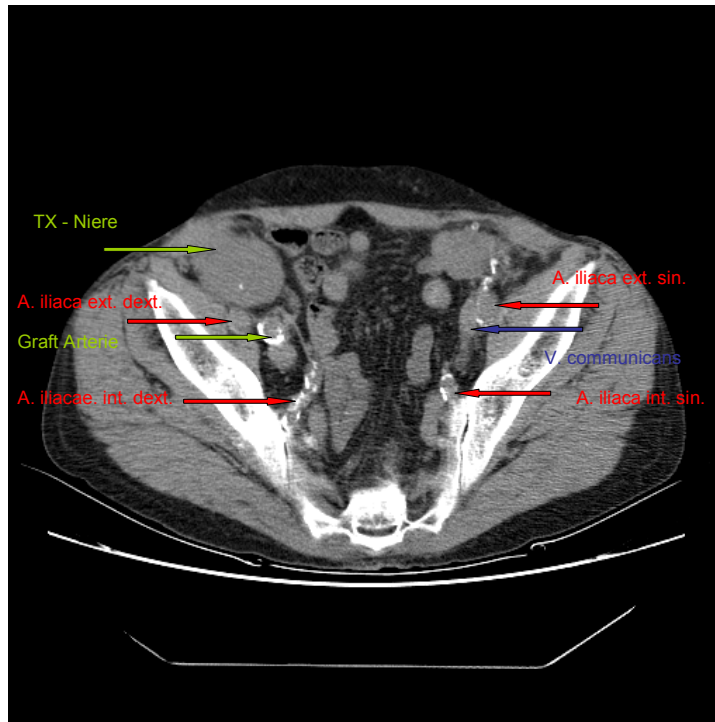


Abbildung 5) CT Bild 1, Verkalkung Grad 2

Auf Abbildung 5 ist ersichtlich, dass sowohl die Arterie des alten Nierentransplantats als auch die Aa. iliacaе int. beider Seiten höhergradige Verkalkung aufweisen.

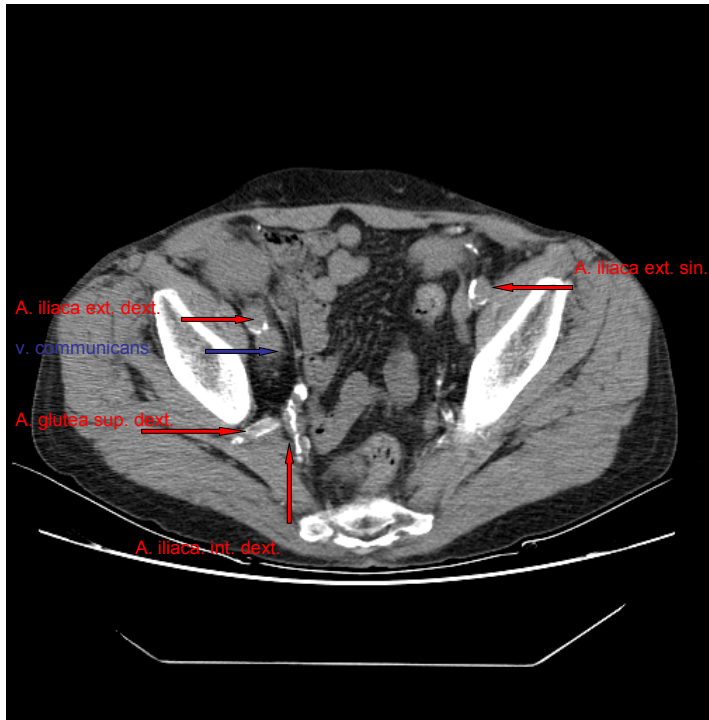


Abbildung 6) CT Bild 2, Verkalkung Grad 2

Auch die Aa. iliaca ext. und die aus der A. iliaca int. abgehende A. glutea sup. sind hochgradig verkalkt.

Gering bis mäßiggradige Verkalkung (Verkalkung Grad 1)

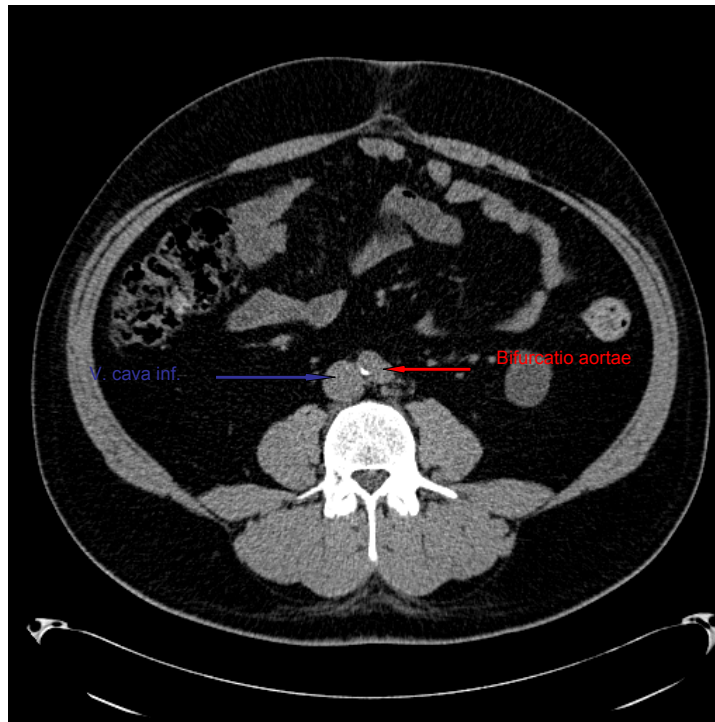


Abbildung 7) CT Bild 1, Verkalkung Grad 1

Abbildung 7 zeigt geringe bis mäßiggradige Verkalkung an der Aortenbifurcation.

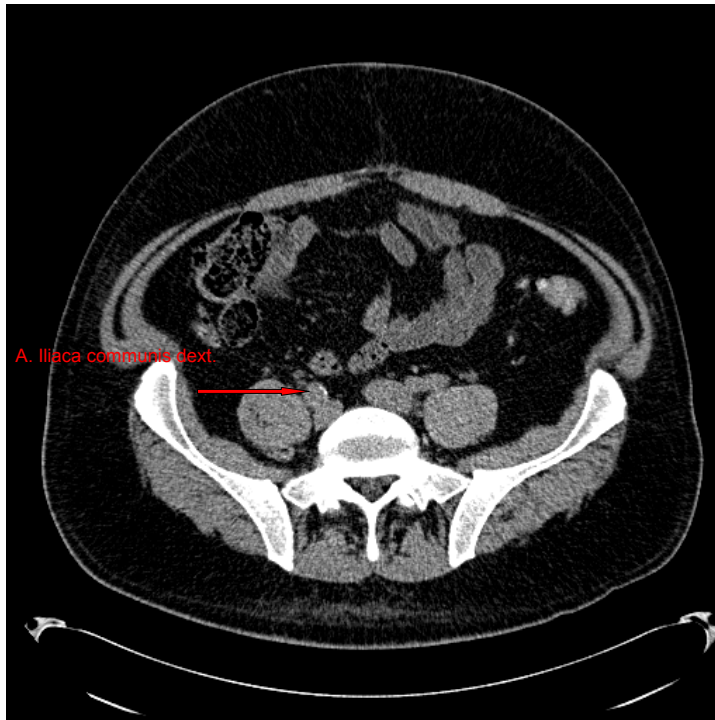


Abbildung 8) CT Bild 2, Verkalkung Grad 1

Die gering bis mäßiggradige Verkalkung der Aortenbifurcation setzt sich in die A. iliaca communis dext. fort.

Keine bis minimale Verkalkung (Verkalkung Grad 0)

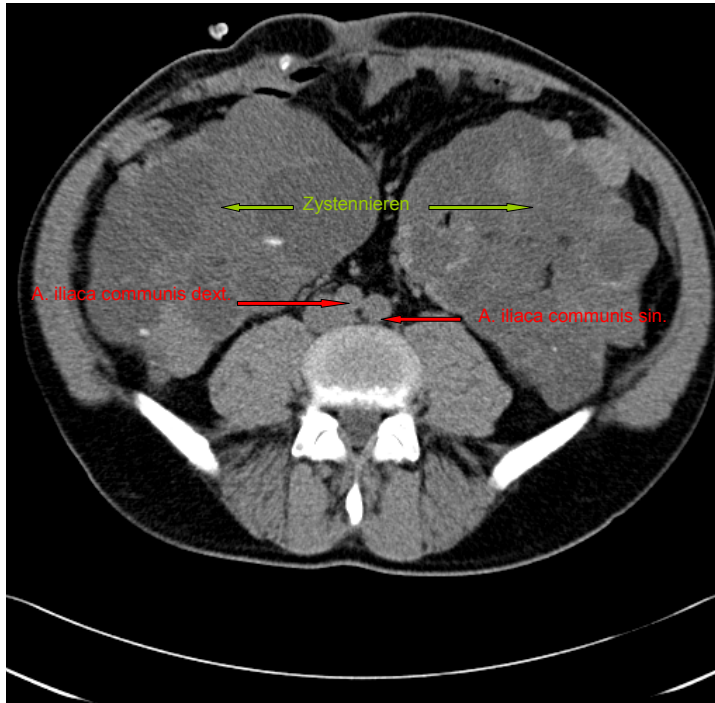


Abbildung 9) CT Bild 1, Verkalkung Grad 0

Abbildung 9 zeigt einen Schnitt kapp unter der Aortenbifurkation. Die Aa. iliaca communes weisen in der CT keine pathologischen Veränderungen auf. Darüber hinaus sind auf diesem Bild die stark vergrößerten Zystennieren ersichtlich, welche bis ins kleine Becken reichen.

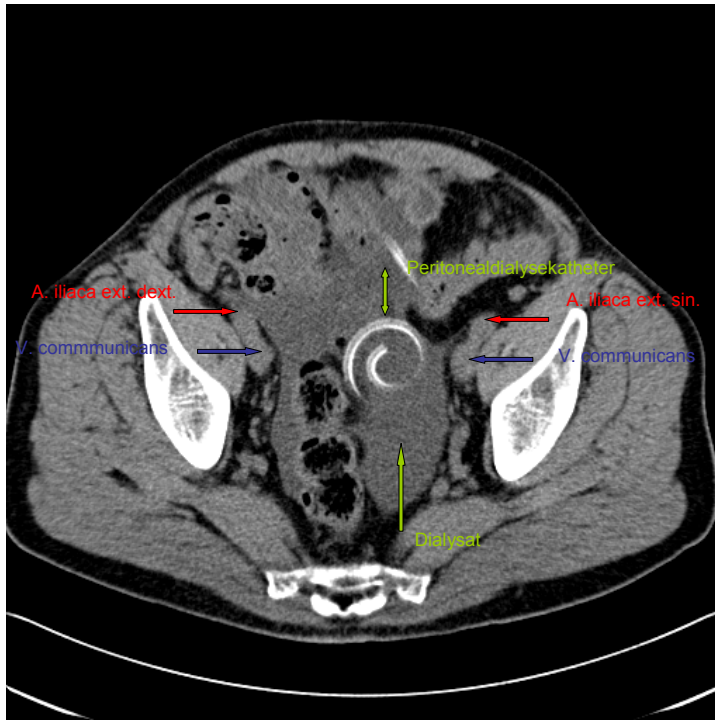


Abbildung 10) CT Bild 2, Verkalkung Grad 0

Weder die A. iliaca externa dext. noch die A. iliaca externa sin. weisen in der CT nachweisbare Verkalkungen der Arterienwand auf.

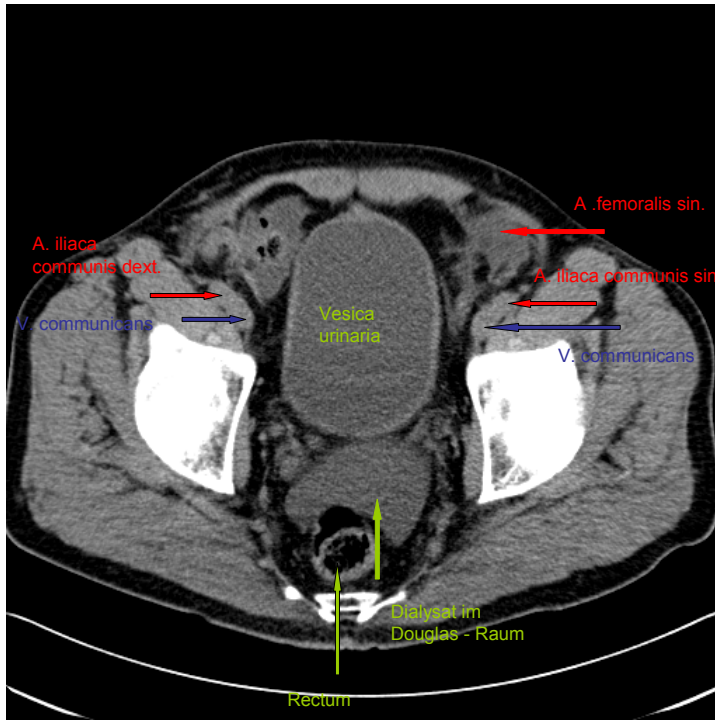


Abbildung 11) CT Bild 3, Verkalkung Grad 0

Auch an der A. femoralis communis ist keine in der CT sichtbare Verkalkung nachweisbar.

3.5) Standardisierung der operativ erhobenen Daten

In den Operationsberichten wurde der Verkalkungsgrad der zur Anastomosierung verwendeten Arterien, insbesondere wenn keine Probleme bestanden, oft nur knapp formuliert. Eine standardisierte Dokumentation des Lokalbefundes, wie sie in den präoperativen chirurgischen Stellungnahmen angewandt wurde, fehlte in den Operationsberichten. Meist musste aufgrund der Problembeschreibung auf den Lokalbefund geschlossen werden.

3.6) Statistische Auswertung

Die im Rahmen dieser Studie erhobenen Daten wurden verschiedenen deskriptiven und induktiven statistischen Analysen unterworfen. Die Auswertung erfolgte mittels Microsoft Windows 2000, Excel, Solver Function.

Zur Darstellung der wichtigsten Parameter wurden Box-Plots gewählt.

4) Ergebnisse

Als Basis für die Auswertung wurden die oben beschriebenen Patientengruppen herangezogen:

Gruppe 1: PatientInnen, welche bereits nierentransplantiert wurden (N=15)

Gruppe 2: PatientInnen, welche noch nicht transplantiert wurden, jedoch für eine NTX gelistet sind (N=37)

Gruppe 3: PatientInnen, welche aufgrund ihres Gefäßstatus oder anderer Kontraindikationen abgelehnt wurden (N=8)

4.1) Ergebnisse aus der präoperativen Untersuchung

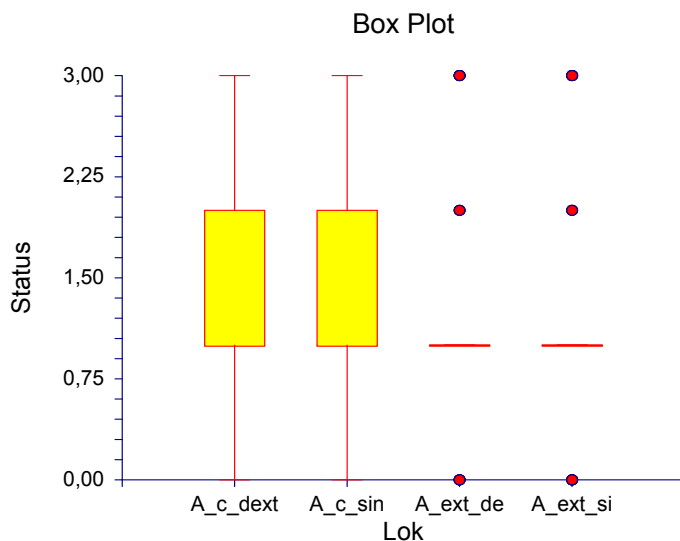
4.1.1) Vergleich des Verkalkungsgrades der unterschiedlichen Gefäßabschnitte in den Gruppen 1 und 2

Ein Vergleich der Verkalkungsgrade der 4 Abschnitte (AIC dext., AIC sin., AIE dext., AIE sin.) der transplantablen oder bereits transplantierten PatientInnen (Gruppe 1, Gruppe 2) zeigt folgende Ergebnisse (Tab. 1, Graphik 1):

	MW	95% LCL	95% UCL
AIC dext.	1,431373	1,234455	1,62829
AIC sin.	1,431373	1,234455	1,62829
AIE dext.	1,156863	0,9511616	1,362564
AIE sin.	1,156863	0,9511616	1,362564

Tabelle 1) Vergleich der 4 Arterienabschnitte in den Gruppen 1 und 2
 MW Mittelwert

LCL/UCL Lower/Upper Confidential Limit



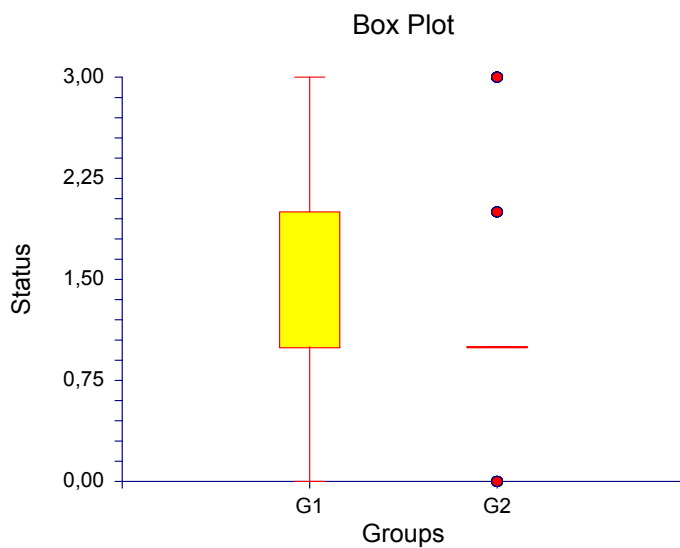
Graphik 1) Vergleich der 4 Arterienabschnitte in den Gruppen 1 und 2

Im untersuchten Kollektiv (Gruppe 1, Gruppe 2) gab es zwischen der rechten und der linken Seite keinen Unterschied im Schweregrad der Verkalkungen, obwohl ein unterschiedlicher Verkalkungsgrad zwischen rechts und links bei einzelnen PatientInnen beschrieben ist (siehe Diskussion).

Ein signifikanter Unterschied ergibt sich beim Vergleich aller proximalen (AIC) mit allen distalen (AIE) Arterienabschnitten (Tab. 2, Graphik 2) ($p < 0,001$):

	MW	95% LCL	95% UCL
AIC	1,431373	1,294534	1,568211
AIE	1,156863	1,013921	1,299804

Tabelle 2) Vergleich aller proximalen mit allen distalen Arterienabschnitten



Graphik 2) Vergleich aller proximalen mit allen distalen Arterienabschnitten

Gruppe 1 alle AIC

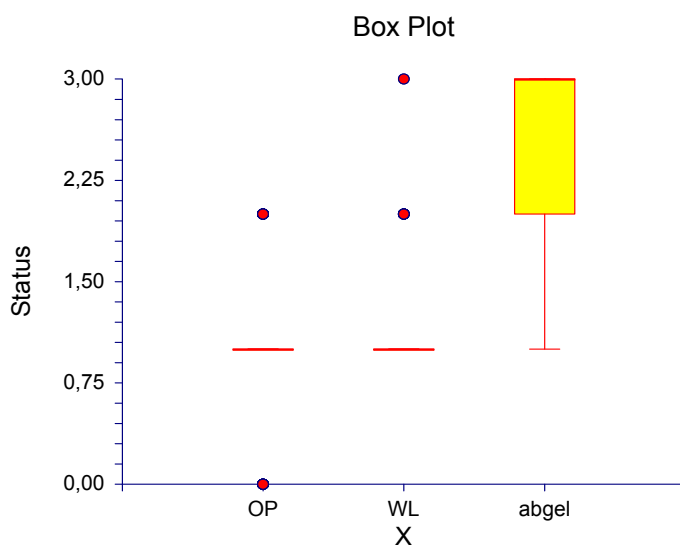
Gruppe 2 alle AIE

4.1.2) Vergleich des Gefäßstatus der 3 Patientengruppen

Der Vergleich des Gefäßstatus zwischen den 3 Patientengruppen zeigt folgende Ergebnisse: Sowohl zwischen Gruppe 1 und Gruppe 3, wie auch zwischen Gruppe 2 und Gruppe 3 ergibt sich ein signifikanter Unterschied im Verkalkungsgrad aller Arterienabschnitte ($p < 0,001$, Kruskal-Test). Die Gruppenergebnisse zeigt folgende Tabelle (Tab. 3):

Gruppe	Verkalkungsgrad aller Arterienabschnitte (MW)
1	1,03125
2	1,133929
3	2,535714

Tabelle 3) Vergleich der Verkalkungsgrade zwischen den drei Gruppen



Graphik 3) Vergleich der Verkalkungsgrade zwischen den drei Gruppen

4.2) operative Befunde

Aus dem Gesamtkollektiv der PatientInnen, bei denen eine präoperative Gefäßdiagnostik durchgeführt wurde, wurden bis zum Abschluss dieser Arbeit 16 PatientInnen transplantiert. Der Verkalkungsgrad der für die Anastomose verwendeten Arterie wurde bei 15 PatientInnen im Operationsbericht erwähnt, so dass eine Einordnung in die unter 3.4 beschriebene Graduierung möglich war (Gruppe 1). Die Anastomosierung erfolgte bei 8 PatientInnen an die AIE dext., bei 6 PatientInnen an die AIE sin. und bei 1 Patienten an die AIC sin.

Andere, als die zur Anastomose verwendeten Arterienabschnitte, wurden in den Op-Berichten naturgemäß nicht beschrieben.

Folgende Tabelle zeigt die operativen Befunde der Gruppe 1 (Tab. 4):

Pat.	sk-A	Verwendete Arterie	Alter	Geschlecht
1	1	1	61	M
2	1	1	59	M
3	1	1	64	M
4	1	2	61	M
5	0	2	49	W
6	1	1	45	W
7	0	1	65	W
8	0	2	66	M
9	1	1	65	M
10	1	3	67	M
11	0	1	75	M
12	1	1	58	M
13	1	2	56	M
14	1	2	52	M
15	1	2	65	W

Tabelle 4) operative Befunde der Gruppe 1

sk-A Verkalkungsgrad der für die Anastomose verwendeten Arterie
 verwendete Arterie 1 = AIE dext., 2 = AIE sin., 3 = AIC sin.

4.3) Vergleich der präoperativen mit den operativen Befunden

Den Vergleich der Verkalkungsgrade, beschrieben in den präoperativen chirurgischen Stellungnahmen, mit dem im Operationsbericht dokumentierten Verkalkungsgraden zeigt die folgende Tabelle (Tab. 5):

Pat.	sk-A	est:sk-A	ACI sin.	ACI dext.	AIE sin.	AIE dext.	Alter	Geschlecht
1	1	1	1	1	1	1	61	m
2	1	0	1	1	1	0	59	m
3	1	0	1	1	1	1	64	m
4	1	0	1	1	0	0	61	m
5	0	0	2	2	0	0	49	w
6	1	1	1	1	1	1	45	w
7	0	1	2	2	1	1	65	w
8	0	0	0	0	0	0	66	m
9	1	1	2	2	1	1	65	m
10	1	1	1	1	2	2	67	m
11	0	0	2	2	0	0	75	m
12	1	2	1	2	1	2	58	m
13	1	1	1	1	1	1	56	m
14	1	1	1	1	1	1	52	m
15	1	1	1	1	1	1	65	w

Tabelle 5) Gegenüberstellung der präoperativ beschriebenen Verkalkungsgrade mit den im Operationsbericht dokumentierten Daten

est: sk-A geschätzter Verkalkungsgrad der für die Anastomose verwendeten Arterie

Daten aus dem Operationsbericht sind gelb hinterlegt

Daten aus der präoperativen chirurgischen Stellungnahme sind grün hinterlegt

Der statistische Vergleich der Verkalkungsgrade der für die Anastomose verwendeten Arterienabschnitte zwischen der päoperativen und der operative Einschätzung ergab einen Korrelationskoeffizienten von $r=0,53$ (Cohen's Kappa). Dies entspricht einem starken Trend ohne statistische Signifikanz (p -Wert von 0,077).

5) Diskussion

Die Amerikanische Gesellschaft für Transplantation hat Richtlinien zur Evaluation von NTX-KandidatInnen erarbeitet. In den Richtlinien werden die unten angeführten Untersuchungen zum Ausschluss absoluter und relativer Kontraindikationen empfohlen [16]:

- *Kompletter physikalischer Status*
- *Komplettes Labor mit Hormonstatus, Hepatitis- und HIV-Serologie, PSA Bestimmung, Cytomegaliestatus*
- *Kardiologische Evaluation*

Ein EKG ist bei allen PatientInnen obligat. Bei PatientInnen, älter als 50 Jahre oder mit Diabetes mellitus, wird eine Ergometrie empfohlen. Je nach Befund kann zusätzlich eine Koronarangiographie indiziert sein.

- *Kolonoskopie*

Ab dem 50 Lebensjahr bzw. vor dem 50 Lebensjahr bei PatientInnen mit positivem Hämoccult oder auffälliger Familienanamnese sollte eine Kolonoskopie durchgeführt werden.

- *Psychologisch und psychosoziale Evaluation*

Die psychologische Evaluation hat zum Ziel Erkrankungen, welche mit einer verminderten Compliance des Patienten/ der Patientin einhergehen, auszuschließen. Als Beispiele werden in den Richtlinien Alkoholabusus und Drogenkonsum, geistige Retardiertheit, aber auch Nikotinabusus angeführt.

- *Gynäkologische Untersuchung*
- *Zahnärztliche Kontrolle und gegebenenfalls Sanierung des Gebisses*
- *Radiologische Evaluation*

Diese sollte mindestens ein Thoraxröntgen beinhalten. Weitere bildgebende Verfahren sind im Falle einer speziellen Indikation erforderlich. Ein Screening auf Verkalkungsgrad der iliacalen Gefäße mittels nativer CT wird in den Richtlinien nicht erwähnt.

Eine systematische Erhebung des Verkalkungsgrades der iliacalen Arterien bei PatientInnen in der NTX Evaluation wurde bislang nur in einer Studie beschrieben [13]. Ein direkter Vergleich mit unseren Daten ist nicht möglich, da in dieser Studie standardisierte konventionelle Röntgenaufnahmen verwendet wurden [13].

Zur Diagnostik relevanter arterieller Pathologien stehen das konventionelle Röntgen, die CT mit oder ohne Kontrastmittel, MR und Sonographie (Gefäßduppler) zur Verfügung. Hauptgegenstand der üblichen Gefäßdiagnostik ist der Ausschluss von signifikanten Stenosen, während der Beschreibung des Verkalkungsgrades der Gefäßwand bisher wenig Bedeutung beigemessen wurde. Bei PatientInnen mit dialysepflichtiger NINS wird jedoch zusätzlich zur Veränderungen der Intima häufig Mediasklerose Mönckeberg vorgefunden. Die Prävalenz bei PatientInnen während der cHD lag um 38,3% höher als bei der Kontrollgruppe [14]. Ein isoliertes Auftreten einer Mediasklerose verursacht, aufgrund der Beschränkung auf die Tunika media, keine Lumenreduktion. Stenosen treten nur in Kombination mit AS auf, welche dann auf die AS zurückzuführen sind. Ausgeprägte Mönckebergsklerose kann, trotz fehlender Klinik, eine Kontraindikation für die NTX darstellen, da bei ausgeprägten Wandverkalkungen ein Ausklemmen und Anastomosieren der Arterie chirurgisch unmöglich sein kann. Daher sind für eine genaue chirurgische Evaluation sowohl Verfahren zum Ausschluss von signifikanten Stenosen, als auch zum Ausschluss chirurgisch problematischer Wandverkalkungen sinnvoll. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden wurde das Konzept der präoperativen chirurgischen Stellungnahme 2005 etabliert. Die Gefäßwandsituation kann mittels nativer CT gut beurteilt werden, während die Anamnese und die klinische Untersuchung Rückschlüsse auf klinisch relevante Stenosen zulassen. In unklaren Fällen wird ergänzend eine Dopplersonographie bzw. eine MRT durchgeführt.

Die statistische Analyse der Daten ergab, dass die proximalen Gefäße im Mittel ausgeprägtere Verkalkung aufwiesen als die distalen Gefäße. Dieses Befallsmuster entspricht den Ergebnissen der unter 12 zitierten Literatur. Der Verkalkungsgrad nahm bis auf wenige Ausnahmen von proximal nach distal ab oder blieb unverändert. In der Gruppe der operierten PatientInnen wurde ein Fall beschrieben, wo die Verkalkung in beiden Aa. iliacaе externaе stärker ausgeprägt war als in den Aa. iliacaе communes. Bei einem weiteren Patienten war die Verkalkung in der A. iliaca externa dext. ausgeprägter als in der A. iliaca communis dext. Da jedoch nur für die zur Anastomosierung benötigte Arterie ein operativer Befund vorliegt, ist nur für diese Arterien eine Übereinstimmung mit dem operativen Befund nachweisbar.

Der Vergleich des präoperativ erhobenen Verkalkungsgrades der für die Anastomose verwendeten Arterie mit dem im Operationsbericht dokumentierten Verkalkungsgrad zeigte einen starken Trend zu signifikanter Korrelation (Cohen Kappa = 0,53, p-Wert = 0,0769). Die fehlende Signifikanz lässt sich einerseits in der kleinen Fallzahl begründen, andererseits wurde der Verkalkungsgrad, insbesondere wenn intraoperativ keine Probleme bestanden, oft nur knapp beschrieben, was die Interpretation der Daten erschwerte. Trotzdem kann von einer realistischen Einschätzung der Gefäßsituation durch den präoperativen Befund ausgegangen werden. Der präoperative mittlere Verkalkungsgrad und der operative mittlere Verkalkungsgrad für identische Gefäßabschnitte unterschieden sich nur um 0,02. Dieser Vergleich lässt den vorläufigen Schluss zu, dass es durch die präoperative chirurgische Stellungnahme weder zu einer relevanten Über- noch zur Unterschätzung des Verkalkungsgrades kommt. Somit scheint die Wahrscheinlichkeit einer realistischen Einschätzung des Status der übrigen Gefäße gegeben. Aufgrund dieser Interpretation kann die präoperative chirurgische Stellungnahme auch als wertvolle Entscheidungshilfe zur Seitenwahl für die NTX herangezogen werden.

Fazit:

Zurzeit liegen nur begrenzte Erfahrungen vor. Die derzeitige Faktenlage zeigt jedoch eine gute Übereinstimmung der präoperativen Einschätzung mit den intraoperativen Befunden. Die bisherigen klinischen Ergebnisse sind sehr zufriedenstellend. Es gab seit 2005 weder Operationsabbrüche noch eine Indikation zur gefäßchirurgischen Intervention. In den drei Jahren zuvor mussten zwei Operationen abgebrochen werden; einmal war eine gefäßchirurgische Intervention notwendig.

Die chirurgische Evaluation von PatientInnen bezüglich ihres Gefäßstatus mittels nativer CT und klinischer Untersuchung lässt sich gut standardisieren und anhand gespeicherter Bilder auch nachvollziehen. Im Fall einer Ablehnung eines Patienten/ einer Patientin ist die Entscheidung damit gut begründbar und dokumentiert.

Des Weiteren ist dieses Procedere auch geeignet, um bei längerer Wartezeit auf ein Organ eine etwaige Progredienz von Gefäßverkalkungen zu dokumentieren.

6) Zusammenfassung

Einleitung

Bei niereninsuffizienten PatientInnen ist sowohl die Inzidenz als auch die Progredienz arterieller Erkrankungen, insbesondere der Mediasklerose Mönckeberg und der Atherosklerose (AS), im Vergleich zur Normalbevölkerung, erhöht. Im Rahmen einer chirurgischen Evaluation für eine Nierentransplantation (NTX) müssen sowohl signifikante Stenosen, als auch chirurgisch problematische Wandverkalkungen, ausgeschlossen werden, daher wurde an der Abteilung für Transplantationschirurgie des Universitätsklinikums Graz ein standardisiertes Konzept einer präoperativen chirurgischen Evaluation etabliert.

Methoden

Die chirurgische Evaluation beinhaltete die Anamnese, sowie eine klinische Untersuchung mit Palpation der Leistenpulse und die Beurteilung einer nativ-CT der Beckengefäße zur Einschätzung der Gefäßwandverkalkung.

In einer retrospektiven Analyse wurden die Daten von 61 PatientInnen erhoben und statistisch ausgewertet. 3 Subgruppen wurden gebildet. PatientInnen, welche bereits nierentransplantiert wurden (N=15), welche für eine NTX gelistet sind (N=37) und welche aufgrund von Kontraindikationen abgelehnt wurden (N=8).

Ergebnisse

Die proximalen Arterien der Beckenentage wiesen einen signifikant höheren Verkalkungsgrad als die distalen Gefäße auf ($p < 0,001$). Der Vergleich des Gefäßstatus zwischen den 3 Patientengruppen zeigte eine signifikant höhere Verkalkung der iliacalen Gefäße bei den abgelehnten PatientInnen ($p < 0,01$). Der Vergleich des präoperativ abgeschätzten Verkalkungsgrades der für die Anastomose verwendeten Arterie mit dem im Operationsbericht dokumentierten Verkalkungsgrad ergab einen starken Trend zu statistischer Korrelation (Cohens Kappa, $r = 0,53$, $p = 0,077$).

Schlussfolgerung

Nach den bisherigen Erfahrungen führt das beschriebene Procedere zu einer guten präoperativen Einschätzung des Zustandes der Beckenarterien bei NTX-PatientInnen. Seit Etablierung der chirurgischen Evaluation gab es weder Operationsabbrüche, noch die Notwendigkeit einer gefäßchirurgischen Intervention im Rahmen einer NTX.

7) Abstract

Background

Compared with the normal population, long-term haemodialysis patients show an increased incidence as well as an increased progression of atherosclerosis, Mönckeberg-sclerosis, and vascular calcification (VC). As severe VC may render transplantation technically unfeasible, a careful surgical evaluation is necessary. In order to avoid intraoperative surgical complications caused by severe VC, a new concept of surgical evaluation was established at the department of transplantation in Graz.

Methods

The surgical evaluation included the medical history, as well as the clinical examination with palpation of the femoralis pulse and a native CT of the iliacal arteries in order to ascertain the severity of VC.

In a retrospective study we collected and analysed the data of 61 patients. Of these 61 patients, 15 patients already had undergone renal transplantation, 37 patients were waiting for a graft, and 8 patients had been considered unacceptable for renal transplantation.

Results

The proximal iliacal arteries showed a significantly higher degree of VC than the distal arteries ($p < 0,001$). The comparison of the vascular findings in the three groups showed significant more distinct VC in the group of rejected patients ($p < 0,01$). The comparison between the preoperatively assessed severity of VC of the arteries used for the anastomosis, and the operative finding yielded a trend towards statistical correlation (Cohens Kappa, $r = 0,53$, $p = 0,077$).

Conclusion

In our experience the preoperative evaluation as described allows a clinically valid prediction of the iliacal vascular status. Since the introduction of this evaluation procedure, neither abandonment of an already initiated operation, nor the necessity for intervention of a vascular surgeon during transplantation has occurred.

8) Literaturverzeichnis

1. Jahresbericht 2006 der Österreichische Gesellschaft für Nephrologie in Zusammenarbeit mit Austrotransplant
2. Oniscu GC, Brown H, Forsythe JL, Impact of cadaveric renal transplantation on the survival in patients listed for transplantation, J Am Soc Nephrol. 2005 Jun, 16 (6): 1859 - 1865
3. Abram und Kaplan De Nour, Quality of life in renal failure, British Medical Journal 1980, 12 July
4. Goldsmith DJ, Covic A, Sambrook PA, Ackrill P, Vascular calcification in long-term haemodialysis patients, Nephron 1997, 77 (1): 37 - 43
5. Müller H, Nierentransplantation im VMC der Medizinischen Universität Graz
6. Nayir A, Bilge I, Kilicaslan I, Arterial changes in pediatric haemodialysis patients undergoing renal transplantation, Nephrol. Dial. Transplant. 2001 Oct., 16 (10): 2041-2057
7. Böcker W, Denk H, Heitz P.U, Lehrbuch der Pathologie, 3.Auflage, Urban & Fischer Verlag
8. Rukshana C. Shroff, Catherine M. Shahan, The vascular biology of calcification, Seminars in Dialysis 2007, 20, (2): 103 – 109
9. Ritz E, Pablick-Deetjen J, Zeier M, Amann K, Blood Pressure on Dialysis: An Ongoing Controversy, Saudi J Kidney Dis. Transpl. 2002, 13:1-13
10. Silbernagel S, Lang F, Taschenatlas der Pathophysiologie, 2.Auflage, Thieme Verlag
11. Kalpakian M.A, Mehrotra R, Vascular calcification and disordered mineral metabolism in dialysis patients, Seminars in Dialysis 2007, 20, (2): 139 - 143
12. Schmedt C-G, Sadeghi-Amzandaryani M, Steckmeier B.M, Operative und endovaskuläre Therapie der aortoiliacalen Strombahn, Gefässchirurgie 2007 April, 12: 253 – 268
13. Leskinen Yrjö, MD, Juha P Salenius, The prevalence of peripheral arterial disease and medial arterial calcification in patients with chronic renal failure: Requirements for diagnostics, American Journal of Kidney Disease 2002, (3): 472 - 479

14. Knoll G, Cockfield S, Blydt-Hansen T, Canadian Society of Transplantation consensus guidelines on eligibility for kidney transplantation, CMAJ 2005 November, 173 (10)
15. European best practice guidelines for renal transplantation, Nephrol. Dial. Transplant 2000, 15:1
16. Steinmann TI, Becker BN, Frost AE, Olthoff KM, Smart FW, Suki WN, Wilkinson AH, Clinical Practice Committee, American Society of Transplantation, Guidelines for the referral and management of patients eligible for solid organ transplantation, Transplantation 2001 May 15, 71 (9): 1189 - 204

9) Graphikübersicht

Abbildung 1) Inzidente Patientinnen an chron. Nierenersatztherapie, primäre Diagnosen 2006 [1]	- 3 -
Abbildung 2) CT Bild 1, Verkalkung Grad 3	- 20 -
Abbildung 3) CT Bild 2, Verkalkung Grad 3	- 21 -
Abbildung 4) CT Bild 3, Verkalkung Grad 3	- 22 -
Abbildung 5) CT Bild 1, Verkalkung Grad 2	- 23 -
Abbildung 6) CT Bild 2, Verkalkung Grad 2	- 24 -
Abbildung 7) CT Bild 1, Verkalkung Grad 1	- 25 -
Abbildung 8) CT Bild 2, Verkalkung Grad 1	- 26 -
Abbildung 9) CT Bild 1, Verkalkung Grad 0	- 27 -
Abbildung 10) CT Bild 2, Verkalkung Grad 0	- 28 -
Abbildung 11) CT Bild 3, Verkalkung Grad 0	- 29 -
Tabelle 1) Vergleich der 4 Arterienabschnitte in den Gruppen 1 und 2	- 32 -
Tabelle 2) Vergleich aller proximalen mit allen distalen Arterienabschnitten	- 33 -
Tabelle 3) Vergleich der Verkalkungsgrade zwischen den drei Gruppen	- 34 -
Tabelle 4) operative Befunde der Gruppe 1	- 36 -
Tabelle 5) Gegenüberstellung der präoperativ beschriebenen Verkalkungsgrade mit den im Operationsbericht dokumentierten Daten	- 37 -
Graphik 1) Vergleich der 4 Arterienabschnitte in den Gruppen 1 und 2	- 32 -
Graphik 2) Vergleich aller proximalen mit allen distalen Arterienabschnitten	- 33 -
Graphik 3) Vergleich der Verkalkungsgrade zwischen den drei Gruppen	- 34 -

10) Lebenslauf

Persönliche Daten

Katrin Groiss
Geboren am 20. 02. 1981 in Linz
Österr. Staatsbürgerschaft

Bildungsgang

1987 – 1991 Volksschule Feldkirchen
1991 – 1999 Bundesrealgymnasium, Fadingerstraße/ Linz
1999 – 2003 Studium der Betriebswissenschaften, Kepler-Universität/Linz
19. 03. 2002 Buchhalterprüfung, BFI/ Linz
10. 2003 – 06.2008 Studium der Humanmedizin, Universität/ Graz

bisherige Tätigkeiten

Mai – Nov. 2002 Steuerberatungskanzlei Dr. Schlager/ Linz
Oktober 2006 – Jänner 2008 Studienassistentin am Institut für Anatomie/ Graz