

Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 33 (1977)

Artikel: Die Nierenbiopsie aus der Sicht des Klinikers

Autor: Thiel, G. / Brunner, F.P.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308118>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Medizinische Universitätsklinik, Kantonsspital, Basel

DIE NIERENBIOPSIE AUS DER SICHT DES KLINIKERS

G. THIEL und F.P. BRUNNER

Zusammenfassung

Indikationen, Kontraindikationen, Technik und Komplikationen der Biopsie von eigenen Nieren und Nierentransplantaten werden besprochen. Seit Einführung der percutanen Nierenbiopsie unter Bildschirmkontrolle mussten in Basel nach 347 percutanen Biopsien lediglich eine Nephrectomie und eine Polresektion wegen unstillbarer Blutung durchgeführt werden, wobei lediglich der letztere Fall Folge der Biopsie war (0,3 %).

110 Nierenbiopsien von Nierentransplantaten mit der gleichen Technik waren in Basel bisher von keiner Komplikation gefolgt. Abschliessend werden noch einige Ausblicke und Hoffnungen formuliert, welche den Aussagewert der Nierenbiopsie weiter verbessern könnten.

Summary

Technique, indications, contraindications and complications of percutaneous biopsy of the kidney and the renal transplant are reviewed. In Basle, after introducing fluoroscopic control, 347 consecutive percutaneous biopsies were followed by two serious complications only: persistent bleeding led to partial nephrectomy of the lower pole in one case and nephrectomy in a second case where spontaneous hemorrhage had occurred at the upper pole (temporally but not causally related to the biopsy of the lower pole). A further 110 biopsies of renal transplants done also with fluoroscopic control have resulted in no complication whatsoever.

Die Nierenbiopsie hat für den Kliniker weiterhin an Bedeutung gewonnen. Die Gründe dafür sind vielfach. Durch Einführung der elektronenmikroskopischen und immunfluoreszenzoptischen Untersuchungs-Technik wurde die Aussagemöglichkeit gegenüber der früher ausschliesslich lichtmikroskopischen Befundung erheblich gesteigert. Moderne Behandlungsmöglichkeiten (potente Immunsuppressiva, Nierentransplantation etc.) erfordern eine exakte Diagnose

der Nephropathie, um Erfolgchance, bzw. Indikation evaluieren zu können. Schliesslich ist durch verbesserte Technik (bessere Punktionsnadeln, bessere Lokalisationsmöglichkeiten, sorgfältigere Ueberwachung nach der Biopsie) die Nierenpunktion für den Patienten zu einem verhältnismässig ungefährlichen, nahezu schmerzlosen und deshalb viel eher zumutbaren Eingriff als früher geworden. Im folgenden soll auf einige besondere Fragen rund um die Nierenbiopsie eingegangen werden:

1. Indikationen zur Nierenbiopsie

Die Indikationen zur Nierenbiopsie wurden von R.M. KARK nach über 15-jähriger klinischer Erfahrung mit dieser Technik wie folgt global zusammengefasst: "We believe biopsy should be done to evaluate any case of diffuse renal disease in which there are major unsolved problems regarding etiology or in which there is a need to define prognosis or to select or control treatment by study of the histologic changes in the kidney, provided no contraindications exist." (19)

Diese Ansicht, der wir uns anschliessen möchten, wird nicht von allen Nephrologen geteilt. Umstritten sind vor allem jene Indikationen, bei welchen die Wahrscheinlichkeit eines Befundes von praktischer therapeutischer Konsequenz nicht von vornherein gross ist. Es erscheint hier deshalb zweckmässig, eindeutige, allgemein anerkannte Indikationen (Tabelle 1) von empfehlenswerten, aber diskutierten Indikationen (Tabelle 2) voneinander abzugrenzen. Besonders umstritten ist zur Zeit die Biopsieindikation bei einer fortgeschrittenen, ev. bereits Dialyse-bedürftigen Niereninsuffizienz unklarer Aetiologie, vor allem wenn die Nieren radiologisch klein scheinen, die Krankheit also schon lange gedauert haben muss und keine Hoffnung auf eine Heilung bestehen kann. Die Biopsie hat in solchen Fällen nur praktische Bedeutung für potentielle Nierentransplantatempfänger, bei welchen es abzuklären gilt, ob ein Nierenleiden vorhanden ist, welches eine grosse Rezidiv-Wahrscheinlichkeit im Transplantat besitzt. Dies ist zum Beispiel bei einer intramembranösen Glomerulonephritis (sog. dense deposit Glomerulonephritis) oder bei fokal sklerosierender Glomerulonephritis, bei Oxalose und anderen der Fall. Dass die routinemässige Biopsie terminaler Niereninsuffizienz aber nicht selten Ueberraschungsbefunde zeigt, welche dem Patienten doch noch therapeutisch zugute kommen können, wurde kürzlich berichtet (2). Es darf auch nicht vergessen oder übersehen werden, dass zahlreiche neue Erkenntnisse durch Nierenbiopsien gewonnen wurden, deren Indikation fragwürdig war und nicht von vornherein im direkten Interesse des Patienten zu liegen schien. Im nachhinein kamen aber diese Erkenntnisse nicht nur dem Patienten selber, sondern auch zahlreichen anderen Patienten zugute. So führte zum Beispiel die

Tabelle 1

Eindeutige Indikationen zur Nierenbiopsie

1. Persistierende ausgeprägte Proteinurie (>2,0 g/d) unklarer Ätiologie
 2. Persistierende mässige Proteinurie (1-2 g/d) mit Haematurie (Mikro- oder Makrohaematurie)
 3. Persistierende oder progrediente Niereninsuffizienz nach akuter nephritischer Symptomatik
 4. Akute oder rasch progrediente oder chronisch fortschreitende Niereninsuffizienz unklarer Ätiologie
 5. Niereninsuffizienz zusammen mit Lungenblutungen (Verdacht auf Goodpasture-Syndrom)
 6. Verdacht auf Vasculitis oder Kollagenosen mit Nierenbeteiligung
 7. Purpura mit ausgeprägter Nierensymptomatik (vor allem bei kombinierter nephritischer und nephrotischer Symptomatik)
 8. Fehlender Funktionsbeginn 1 - 3 Wochen nach Nierentransplantation
 9. Therapieresistente Abstoßungsreaktion eines Nierentransplantates
 10. Unklare akute oder progrediente Verschlechterung der Transplantatfunktion
-

Tabelle 2

Empfehlenswerte (aber diskutierte) Indikationen zur Nierenbiopsie

1. Verlaufskontrolle bei Glomerulonephritiden \pm Systemkrankheiten (Therapieeffekt, weitere Therapie?)
 2. Terminale Niereninsuffizienz unklarer Ätiologie vor einer beabsichtigten Nierentransplantation (auch bei kleinen Nieren)
 3. Hypertonie und Niereninsuffizienz unklarer Ätiologie
 4. Ungewöhnlich früh oder rasch progrediente Niereninsuffizienz bei Diabetes mellitus ohne klare Ursache
 5. Persistierende mässige Proteinurie (1-2 g/d) ohne Haematurie bei (noch) normaler Nierenfunktion
 6. Persistierende Haematurie mit Erythrozyten- oder Haemoglobinzyllindern ohne Proteinurie bei (noch) normaler Nierenfunktion
-

routinemässige Nierenbiopsie nach Nierentransplantation (auch bei gut funktionierenden Transplantaten) zur Entdeckung nephrotoxischer Antikörper gegen glomeruläre Basalmembran als Verunreinigungsbestandteil in käuflichem antilymphozytärem Serum (35). Diese Erkenntnis bewirkte die systematische Elimination dieser Antikörper bei der Herstellung von antilymphozytärem Serum.

Tabelle 3

Beispiele von Nephropathie, die keine Indikation zur Nierenbiopsie darstellen

1. Terminale Niereninsuffizienz mit bilateralen Schrumpfnieren bei einem Patienten, der nicht für eine Nierentransplantation vorgesehen ist.
 2. Akute oder progrediente Niereninsuffizienz bekannter, nicht-glomerulonephritischer Natur (z.B. chronisch bakterielle Pyelonephritis, chronische Hydronephrose, Anurie nach dokumentiertem Schock etc.).
 3. Langsam progrediente Niereninsuffizienz nach jahrelanger essentieller Hypertonie (Blutdruckerhöhung bereits lange vor Auftreten einer Nierensymptomatik dokumentiert).
 4. Langsam progrediente Niereninsuffizienz nach jahrelangem Diabetes mellitus.
-

Tabelle 4

Absolute Kontraindikation zur Nierenbiopsie

Haemorrhagische Diathese

Unkontrollierbare maligne Hypertonie

Moribunder Patient, hoffnungslose Situation

Hingegen gibt es Situationen, welche - ausserhalb einer umschriebenen wissenschaftlichen Studie - keine Indikationen zur Nierenbiopsie sind, aber dennoch von Nicht-Nephrologen gelegentlich zur Biopsie vorgeschlagen werden (Tabelle 3).

2. Kontraindikationen zur Nierenbiopsie

Allgemein werden absolute und relative Kontraindikationen unterschieden. Im Gegensatz zu den absoluten Kontraindikationen (Tabelle 4), wird man bei den relativen Kontraindikationen (Tabelle 5) individuell abzuwägen haben, ob die Dringlichkeit der Fragestellung im Interesse des Patienten genügend gross ist, um das erhöhte Risiko in Kauf zu nehmen. So kann zum Beispiel bei einem einnierigen Patienten mit Verdacht auf Goodpasture-Syndrom die Nierenbiopsie zur Therapiewahl unumgänglich sein.

3. Offene oder perkutane Nierenbiopsie?

Hauptvorteil der offenen chirurgischen Nierenbiopsie ist das geringere Blutungsrisiko trotz grösserer Gewebeexzision. Bei breiter Eröffnung - ohne Rücksicht auf den oft gewünschten kosmetisch kleinen Schnitt - ist auch eine Nierenexploration mit gezielter Biopsie möglich. Diesen Vorteilen sind aber eine Reihe Nachteile im Vergleich zur perkutanen Nierenbiopsie gegenüberzustellen:

1. Der Eingriff erfordert eine Vollnarkose und eine Hospitalisation während mehreren Tagen, womit Kosten und Arbeitsunterbruch erheblich grösser werden als bei einer perkutanen Nierenbiopsie, welche in der Regel lediglich eine Hospitalisation während 24 Stunden erfordert.
2. Die Wundheilung ist bei Patienten, welche Steroide in grösserer Dosierung benötigen (bestimmte Glomerulonephritis-Fälle) verzögert und komplikationsgefährdet (Wundabszesse etc).
3. Spätere Narbenbeschwerden (Hernien, chronische Narbenschmerzen) können zu einem erneuten Eingriff (Hernienkorrektur) führen, was in unserer eigenen Beobachtung gleich häufig vorkam, wie die Notwendigkeit einer operativen Revision zur Behebung einer perkutanen Biopsiekomplikation. Da der zeitliche Abstand der Hernienkorrektur nach offener Biopsie erheblich grösser ist als die rasche Operationsbedürftigkeit bei Blutungskomplikationen, wird die Häufigkeit von Hernienkomplikationen unterschätzt.
4. Selbst nach offener Nierenbiopsie können schwere Blutungen zur operativen Revision zwingen.
5. Der Patientinnen oft versprochene "kleine Schnitt" fällt häufig weniger kosmetisch aus als erhofft. Die Narbe liegt zudem ungünstiger als zum Beispiel nach Appendektomie und kann durch ein zweiteiliges Badekleid kaum verdeckt werden. Besonders bei adipösen Patienten ist ein kleiner Schnitt problematisch.
6. Bei wirklich kleiner Schnittführung fällt es dem Operateur schwerer, genau den untersten Nierenpol zu lokalisieren (gefässmässig ungefährlich!) als dies bei perkutaner Nadelbiopsie unter Bildschirmkontrolle möglich ist.

Im Schrifttum besteht deshalb allgemeiner Konsensus, dass die perkutane Nierenbiopsie die übliche Methode der Wahl darstellt. Dies gilt allerdings nur, sofern ein in dieser Technik geübter Nephrologe vorhanden ist und die Möglichkeit für eine sorgfältige Ueberwachung 24 Stunden nach Nierenbiopsie zur Verfügung steht.

Es gibt aber Gründe, welche eine chirurgische Biopsie bevorzugen lassen. Diese besonderen Gegebenheiten sind in Tabelle 4 aufgeführt. Im individuellen Einzelfall gibt vor allem das Vorliegen einer relativen Kontraindikation (Tabelle 5) Anlass zur Unsicherheit in der Wahl der Biopsie-Methode. Dies gilt auch für die Bewertung einer mittelschweren Hypertonie (diastolischer Blutdruck zwischen 95 bis 110 mmHg). BRUN und RAASCHOU berichteten über keine Häufung von Komplikationen bei Hypertonikern und empfahlen die Biopsie zur Hypertonieabklärung (4). Bei einer kürzlichen Analyse von 1000 konsekutiven perkutanen Biopsien zeigten hingegen 197 Patienten mit mässiger Hypertonie (diastolischer Blutdruck zwischen 90 bis 110 mmHg) eine geringe, statistisch nicht signifikante Erhöhung der Komplikationsrate gegenüber 775 normotensiven Patienten (9). Eine Hypertonie dieser Grössenordnung wird deshalb im ganzen Schrifttum nicht als Kontraindikation zur perkutanen Biopsie

Tabelle 5

Relative Kontraindikationen zur Nierenbiopsie

Einnierigkeit (Nierentransplantation ausgenommen)

Hypertonie mit diastolischen Werten ≥ 110 mmHg

Ausgeprägte Herzinsuffizienz

Bewusstloser oder maschinell beatmeter Patient

Schwangerschaft

Perinephritischer Abszess

Hohes Alter

Tabelle 6

Gründe zur chirurgischen Nierenbiopsie anstelle einer perkutanen Nierenbiopsie

- Patient sehr adipös
 - Patient extrem ängstlich, unkooperativ oder auf Narkose beharrend
 - Patient unfähig, 30 Minuten in Bauchlage zu liegen (Atemnot, Skelettproblem)
 - Relative Kontraindikationen vorhanden, aber Biopsie aus therapeutischen Gründen wesentlich
 - Fortgeschrittene Niereninsuffizienz mit verkleinerten Nieren
 - Bekannter Nierentumor
 - Grosse Nierenzysten
 - Hydronephrose
 - Urogenitaltuberkulose
 - Beckennieren
 - Gleichzeitige Lokalinspektion der Niere mit gezielter Biopsie indiziert
 - Kein in Nierenbiopsien geübter Nephrologe zur Verfügung stehend und eine Verlegung in ein entsprechendes Zentrum undurchführbar
-

angesehen. Wenn aber zusätzliche Risikofaktoren vorliegen, wie zum Beispiel höheres Alter, fortgeschrittene Niereninsuffizienz, Verdacht auf Vasculopathie, sowie Blutgerinnungswerte (inkl. Thrombozytenzahl) im unteren Grenzbereich der Norm, bevorzugen wir sicherheits- halber eine chirurgische Biopsie. Wenn es sich hingegen um eine schwere Hypertonie mit diastolischen Werten über 110 mmHg handelt, scheint uns auch eine chirurgische Biopsie zu riskant, bevor nicht der Druck medikamentös gesenkt werden kann. Sobald dies aber gelingt

und keine zusätzlichen Risikofaktoren vorhanden sind, wird man ebenso wieder eine perkutane Biopsie in Erwägung ziehen. So gilt zum Beispiel für V.E. POLLAK selbst eine maligne Hypertonie unter therapeutischer Kontrolle nicht als Kontraindikation zur perkutanen Nierenbiopsie (27).

4. Technik der perkutanen Nierenbiopsie

Die 1954 von KARK und MUEHRCKE empfohlene Technik der blinden perkutanen Nierenbiopsie in Bauchlage (17) hatte vor allem 2 wesentliche Nachteile:

1. Häufige Fehlerrate, d.h. Biopsie ohne Gewinn eines brauchbaren Gewebszylinders.
2. Unsicherheit über den präzisen Stichort und Stichrichtung, d.h. Möglichkeit der Verletzung grösserer Gefässe im zentralen Nierenbereich. Weder der Vorschlag einer Biopsie in sitzender Stellung (14) noch Lokalisationsversuche mit Nierenszintigraphie (28) brachten wirkliche Verbesserungen. Der eigentliche Fortschritt wurde 1966 erneut durch KARK und Mitarbeiter erbracht durch Einführung der gezielten Biopsie unter Durchleuchtungskontrolle mit Bildschirmverstärker nach Kontrastmittel-Infusion (18). Der Erfolg dieser Methode wurde bald von zahlreichen Autoren bestätigt (11, 15). Diese Methode erlaubt die präzise Platzierung der Biopsienadel im untersten Zentimeter der Nierenrinde (Abb. 1). Stichort und Stichrichtung können praktisch fehlerfrei auf dem Bildschirm bestimmt werden. Die Wahrscheinlichkeit, im untersten Polbereich grössere Gefässe zu treffen, ist sehr klein. Sollten doch Blutungs-Komplikationen auftreten, ist die Möglichkeit für eine einfache Polresektion erheblich grösser als bei einer blutenden Biopsiestelle mitten in der Rindenkonvexität. Die Bildschirmmethode setzt allerdings eine hinreichende Nierenfunktion voraus, damit ein genügender nephrographischer Effekt vorhanden ist. Bei einem Serum-Kreatinin von 3 mg% und darüber ist dies fragwürdig.

Welche Zielmethoden stehen bei stark reduzierter Nierenfunktion zur Verfügung? Der Vorschlag einer perirenaln Kontrastmittel-Instillation zur Erleichterung einer gezielten Biopsie (22) hat keine Verbreitung gefunden. Grössere Sympathie erwarb die Biopsie unter Bildschirmkontrolle mit retrograder Kontrastmittelfüllung des Nierenbeckens (10). Am meisten erfolgversprechend ist das neue Verfahren mit Ultraschall-Lokalisation der Niere (1). Ultraschallsonden mit zentraler Oeffnung zum Zweck der Biopsie stehen zur Verfügung. Ungelöst bleibt allerdings noch das Problem der Sterilität mit dieser Technik. Die meisten Nephrologen begnügen sich bislang bei der Biopsie funktionsgeschädigter Nieren ohne nephrographischen Effekt mit dem altherkömmlichen "outlining". Auf Grund von Röntgenbildern wird der ungefähre Ort des unteren Nierenpols geschätzt und mit dünner Nadel durch Umstechen abgegrenzt (respiratorische Schwankungen der Nadel verraten die Platzierung der Nadelspitze

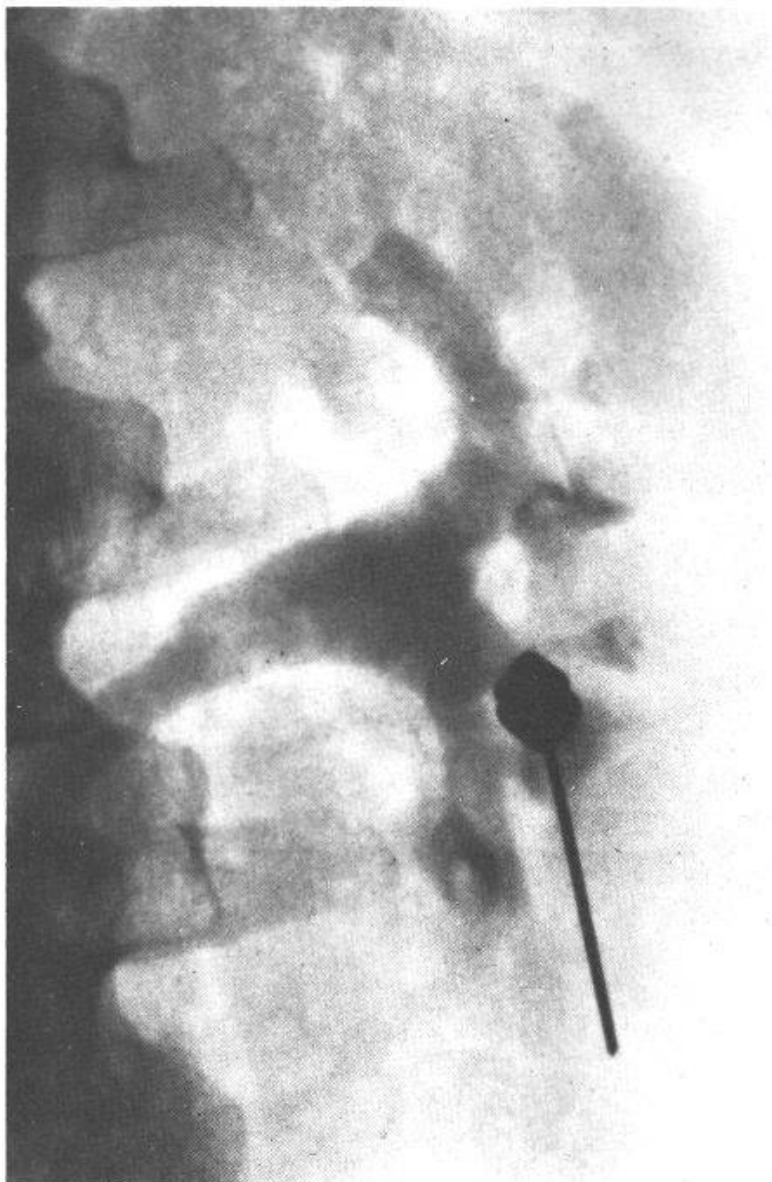


Abb. 1. Nadelspitze (für Lokalanästhesie) liegt direkt vor dem angepeilten äusseren Rindenbereich des unteren Nierenpols in korrekter Stichrichtung (weg vom Nierenhilus!). Richtige Stichtiefe ist dann erreicht, wenn die Nadelspitze durch die Atemexkursionen von der Nierenkapsel gerade "mitgenommen" wird.

in der Niere oder in der Nierenkapsel), bevor der Biopsiestich mit der grossen Nadel durchgeführt wird.

Die wohl schlimmsten Fehler eines Biopsie-unerfahrenen Punkteurs sind: 1. zu hoher Stichort, 2. Stichrichtung nierenhiluswärts, 3. Festhalten der eingeführten Nadel während respiratorischen Bewegungen, wodurch das Nierenrindengewebe zerrissen wird.

Die Biopsie einer transplantierten Niere erfolgt in Rückenlage. Auch hier wird möglichst der untere Pol, selten der obere Pol unter radiologischer Kontrolle angepeilt oder der medi-

ale Cortextbereich tangential punktiert (weniger empfehlenswert) (5). Die leichte Palpierbarkeit des Transplantates erlaubt dem Geübten auch eine blinde Biopsie. Schwierigkeit macht in der Regel die derbe Bindegewebskapsel, welche das Transplantat umgibt. Der plötzliche Uebergang von festem Widerstand bei Durchbohrung dieser Kapsel in weiches Nierengewebe erfordert Geschicklichkeit und Erfahrung. Ein palpatorisch scheinbar "unterer Pol" kann sich bei radiologischer Kontrolle als mediane Krümmung herausstellen und die Stichrichtung kann bei verdrehter Niere wider Erwarten hiluswärts gerichtet sein. In Anbetracht der Gesamtsituation (entspricht einer "Einnierigkeit"!:) sollte diese nur scheinbar leichte Biopsie ausnahmslos einem Arzt überlassen werden, der bereits ausgiebige Erfahrung mit perkutaner Biopsie von nicht-transplantierten Nieren besitzt.

Da die Sicherheit der Nierenbiopsie für die Patienten von der Erfahrung des Punkteurs abhängt, und Nierenbiopsien gesamthaft viel seltener durchgeführt werden als zum Beispiel Leberbiopsien, sollte dieser Eingriff innerhalb einer Region auf möglichst wenige Spezialisten konzentriert bleiben, damit eine dauernde Übung gewährleistet bleibt. In der Schweiz ist zum Beispiel das Erlernen einer Nierenbiopsie-Technik keine Voraussetzung zum Erhalten des Spezialarzt-Titels in Nephrologie. Im Interesse der Patienten sollten deshalb nur solche Interessenten in die Technik der Nierenbiopsie eingeführt werden, welche auf Grund ihrer zukünftigen Tätigkeit die Notwendigkeit dafür nachweisen können.

5. Zur Wahl der Biopsie-Nadel

Von zahlreichen zur Nierenbiopsie gebrauchten Nadeln haben Variationen der bekannten Vim-Silvermann-Nadel, vor allem die Franklin'sche Modifikation (die Cavität der Nadelspitzen ist ausgefüllt, damit der Gewebszylinder hier abgetrennt, bzw. "abgeklemmt" wird) weite Verbreitung gefunden. Nachteil der Franklin-Vim-Silvermann-Nadel ist die Quetschung und Distorsion des Zylinders, was die histologische Beurteilung erschwert. Dieser Artefakt wird durch Nadeln vom Menghini-Typ vermieden, weshalb MC ENERY eine für Nierenbiopsien modifizierte Menghini-Nadel empfohlen hat (steilere Schnittfläche) (24). Menghini-Nadeln wiederum benötigen starken und anhaltenden Sog, um den Gewebs-Zylinder abzutrennen und nicht zu verlieren. Für Nierengewebe, welches elastischer ist als Lebergewebe, ist aber das Abtrennen durch Sog weniger sicher. Zudem sind Manipulationen unter dem Röntgengerät anlässlich der Biopsie durch die aufgesetzte Saugspritze erschwert (Gewicht, Platzproblem). Die von LE MOINE-PARKER vorgeschlagene Hohl-nadel, welche den Zylinder vorne durch ein extern geführtes Stilett abzuschneiden erlaubt, hat sich nicht durchsetzen können (21). Im Gegensatz dazu erfreut sich in den letzten Jahren eine für Nieren- und andere Biopsien entworfene Wegwerfnadel wachsender Beliebtheit ("TruCut" von

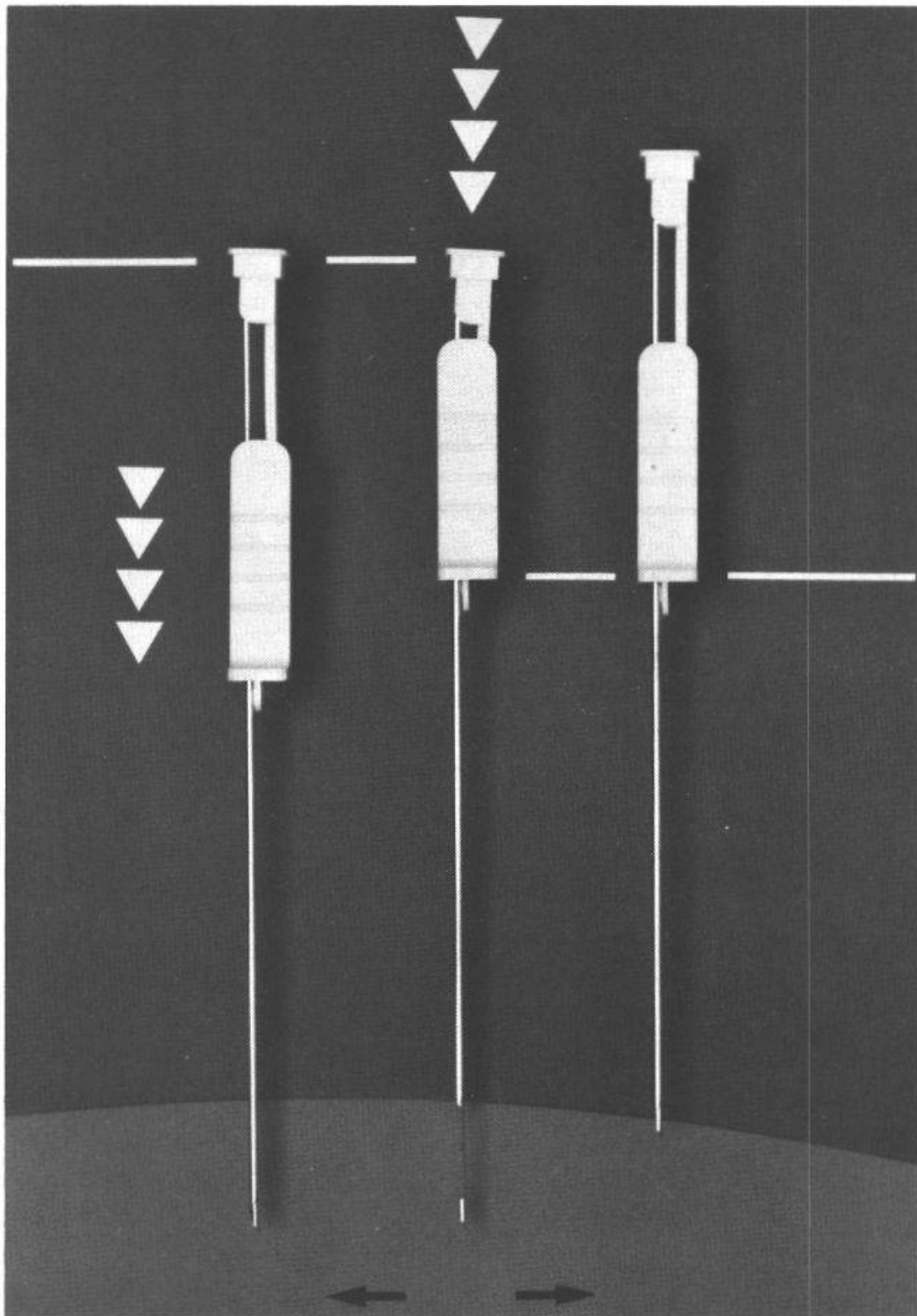


Abb. 2. Handhabung der TruCut-Nadel: im zeitlichen Ablauf (von links nach rechts) wird erst die Nadelspitze auf die Nierenoberfläche aufgesetzt, dann der innere Nadelstift mit Spitze vorgetrieben und anschliessend der geschliffene Metallzylinder der äusseren Nadelhülle nachgeschoben. In dieser Position kann die Nadel mit Zylinder herausgezogen werden.

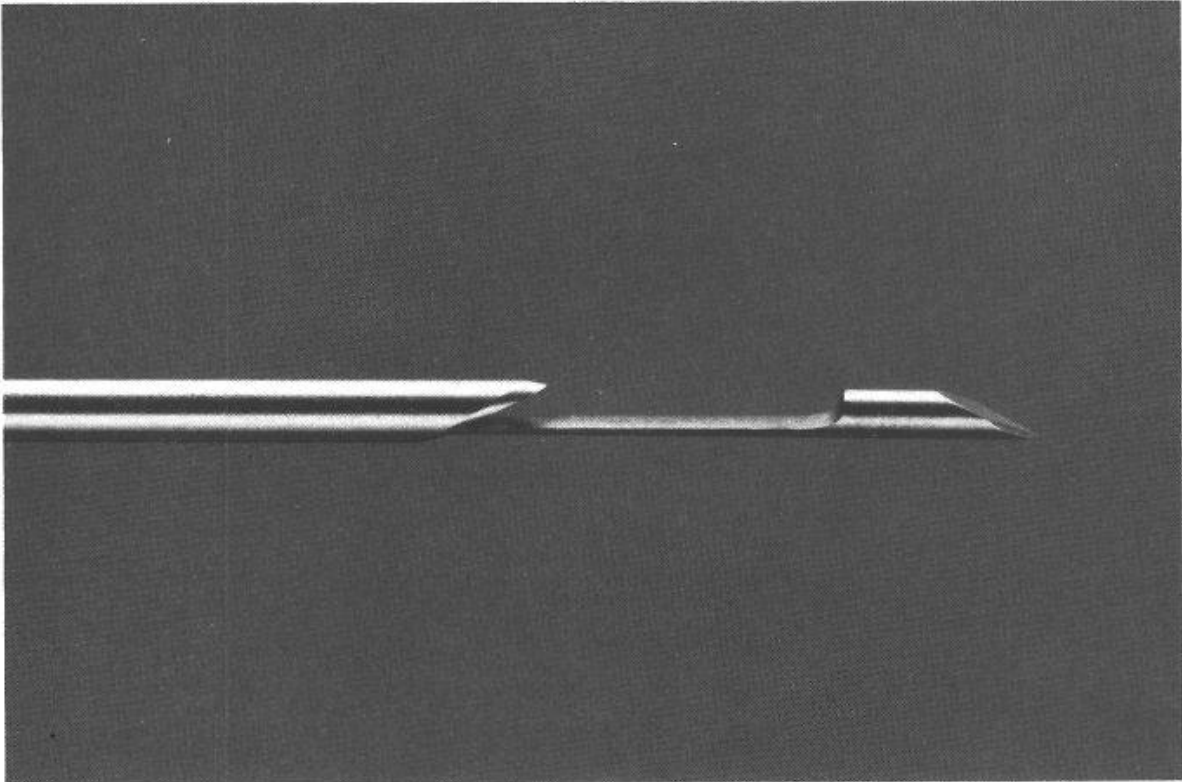


Abb. 3. Prinzip der TruCut-Nadel: in die Aussparung des inneren Nadelstiftes (gerade hinter der Spitze) wird Nierengewebe durch den Gewebedruck hineingedrückt, durch die äussere Metallhülle abgeschnitten und durch dieselbe auch beim Herausziehen sicher festgehalten.

BAXTER-TRAVENOL) (19), deren einfaches Prinzip in den Abbildungen 2 bis 3 festgehalten ist. Die für Einmalgebrauch verkauften Nadeln können nach sorgfältiger Reinigung und Gassterilisation ohne weiteres mehrfach verwendet werden.

6. Komplikationen nach Nierenbiopsie

In einer 1963 durchgeführten Zusammenstellung von 10'000 Nierenbiopsien fand WHITE eine Mortalität von 0,17 % (36). In einer neueren Umfrage wurde unter 8081 Nierenbiopsien eine Mortalität von nur 0,07 % erhoben (19). Beide Werte liegen deutlich unter der Mortalität von Leberbiopsien, welche mit 0,3 % angegeben wird (31). In Basel wurden seit Einführung der Technik mit Bildschirmkontrolle im Jahre 1968 unter 347 perkutanen Nierenbiopsien keine Todesfälle mehr beobachtet.

Die häufigste Komplikation ist die Haematurie, meist eine Mikrohaematurie, selten eine Makrohaematurie. In 1000 konsekutiven Nierenbiopsien in der Mayo Klinik wurden Haematurien in 6,1 % beobachtet (9). In 5,8 % dauerte die Haematurie 3 Tage, in 0,5 % mehr als 5 Tage (7 - 37 Tage). Selten (0,2 %) führen Blutkoagula zu Koliken infolge Ureterobstruktion.

Zweithäufigste Komplikation ist die Entstehung eines perirenaln Haematoms. Dies wurde in der Mayo Klinik in 1,4 % der Fälle gesehen und zwang in 0,2 % der Patienten zu einer operativen Revision (Nephrektomie in keinem Fall) (9). In der erwähnten Zusammenstellung von 8081 Nierenbiopsien wurden 16 Fälle von perirenaln Haematom (0,2 %) beobachtet, wobei in 5 Fällen wegen Blutung eine Nephrektomie notwendig wurde (0,06 %) (19). Die Blutungshäufigkeit ist grösser bei uraemischen Patienten, bei schwerer Hypertonie und bei System-Kollagenosen (19). In Basel wurden nach 286 chirurgischen Biopsien 1 Polresektion und 1 Nephrektomie bei einem terminal uraemischen Patienten notwendig (0,7 %). Unter 347 perkutanen Nierenbiopsien musste in Basel lediglich 1 Nephrektomie wegen massivem perirenaln Haematom (Morbus Wegener) und 1 Polresektion durchgeführt werden (0,6 %). Die Blutungsquelle beim Wegener Patienten lag am oberen Nierenpol als Komplikation der Erkrankung (Biopsie am unteren Nierenpol) und kann daher nicht als Punktionskomplikation gerechnet werden. Korrigiert beträgt deshalb die in Basel beobachtete Frequenz notwendiger chirurgischer Revisionen als Folge einer perkutanen Nierenbiopsie lediglich 0,3 %. Perirenale Haematome mit lokalem Nierenschmerz und je nach Ausmass Hypotonie bis Kollaps treten in der Regel in den ersten Stunden nach Biopsie auf. Späte schwere perirenale Blutungen wurden bisher zweimal beschrieben: nach 10 Tagen (16) und nach 18 Tagen (13) - im letzteren Fall bei maligner Hypertonie, Thrombopenie sowie Heparin-gabe unter Haemodialyse.

Unklar ist die Häufigkeit der Entstehung arterio-venöser Fisteln nach Nierenbiopsie, da nicht systematisch arteriographisch oder wenigstens durch einfache Auskultation danach gesucht wird. Ebenso unklar ist die Häufigkeit einer Hypertonie-Entstehung oder Verschlimmerung infolge A-V-Fistel, da das renale Grundleiden per se für den Blutdruckanstieg verantwortlich sein könnte. In einer Zusammenstellung von EKELUND et al. gingen 75 % der durch Biopsie entstandenen arterio-venösen Fisteln (bis 1975 insgesamt 44 Fälle beschrieben) mit Hypertonie einher (12). Die Fragwürdigkeit des Kausalzusammenhanges geht aber schon aus der kasuistischen Beobachtung der Arbeitsgruppe Ekelund hervor, da die Hypertonie selbst nach Beseitigung der Fistel durch Polresektion nicht beeinflusst wurde (12). Da A-V-Fisteln nach Nierenbiopsie eine Tendenz zu spontaner Verkleinerung oder vollständigem Verschwinden besitzen (7), sollte vor einem raschen chirurgischen Eingreifen zum Zweck der Hypertonie-Beeinflussung eher abgeraten werden. Gehäuft scheinen A-V-Fisteln bei Nephropathien mit Gefässerkrankungen aufzutreten (Nephrosklerose, Polyarteriitis etc.). Ob diese Komplikation nach chirurgischer Biopsie seltener gesehen wird als nach perkutaner Punktion erscheint fragwürdig und wurde bisher nicht überprüft. Da die meisten A-V-Fisteln auskul-

tiert werden können, sollte die Auskultation nach Nierenbiopsie zur Gewohnheit gemacht werden (33).

Die weiteren Komplikationen haben kasuistisch Seltenheitscharakter. So wurden perirenale Urinome infolge perirenal-calycealer Fistel beobachtet. Bis 1975 waren 3 solche Fälle dokumentiert, bei welchen es unter uringefüllter Pseudozystenbildung zu einer vorübergehenden Kompression mit Hydronephrosenbildung kam (34, Uebersicht bei 26). Die spontane Rückbildung scheint die Regel zu sein. Durch eine Biopsie wurde einmal ein Kelchstein abgelöst, was zu einer Ureterkolik führte (29). Zu einer schweren Haematurie führte eine arterio-calyceale Fistel (32). Schliesslich wurde das versehentliche Anstechen aller Nachbarorgane beschrieben (Leber, Gallenblase, Milz, Pankreas, Ureter, Colon und Pleura) (Uebersicht bei 30). Seit Einführung der gezielten Nierenbiopsie werden diese Komplikationen praktisch nicht mehr gesehen.

Die Komplikationsrate nach perkutaner Biopsie von Nierentransplantaten wird unterschiedlich beschrieben. Im Schrifttum findet sich eine Frequenz von 2 relevanten Blutungen nach 33 Transplantat-Biopsien (6 %) (25), bzw. 3 Makrohaematurien unter 62 Transplantatbiopsien (4,8 %) (5). Eine Transplantat-Nephrektomie, welche eindeutig durch die Biopsie verschuldet wurde (schweres perirenale Haematom) ist unseres Wissens erst einmal beschrieben worden (23). In unserer eigenen Erfahrung haben wir in bisher 110 Nierentransplantat-Biopsien nicht eine einzige Makrohaematurie oder irgend eine andere relevante Komplikation erlebt. Dieser Unterschied dürfte auf der Technik beruhen. Es fällt auf, dass die berichteten Blutungen dort auftraten, wo kein Versuch gemacht wurde, den unteren Pol zu punktieren (25) oder die Nadel mit Absicht tangentiell in den Cortex der Nierenmitte eingeführt wurde (5). Im Gegensatz dazu führen wir auch bei transplantierten Nieren eine auf den unteren oder oberen Pol gezielte Biopsie unter Bildschirmkontrolle nach Kontrastmittelgabe durch und verlassen uns nicht auf den Palpationsbefund. Wie trügerisch dieser zur Lokalisation eines Nierenpols sein kann, erkennt man gerade unter dem Bildschirm. Bei funktionsuntüchtigen Transplantaten helfen routinemässig anlässlich der Transplantation applizierte Metallklips an beiden Polen sowie der mittleren Konvexität den gewünschten Punktionsort zu finden.

Kürzlich haben wir bei der perkutanen Biopsie einen praerenalen infizierten Abszess durchstochen und Bakterien in das Transplantat durch die Biopsie-Nadel implantiert. Unter antibiotischer Therapie konnten keine negativen Auswirkungen beobachtet werden.

Die Entstehung arterio-venöser Fisteln wurde auch nach Transplantat-Biopsie beschrieben (8).

Die Angabe von Komplikationsfrequenzen aus der Literatur ist stets mit Vorsicht aufzunehmen, da eine der wesentlichsten Komponenten, nämlich die persönliche Erfahrung, Geschick-

lichkeit und Technik des biopsierenden Arztes ungenügend mitberücksichtigt werden kann. Das gleiche gilt auch bei der Analyse von Faktoren, welche die Komplikationsrate erhöhen. In einem verhältnismässig einheitlichen Krankheitsgut (1000 konsekutive Nierenbiopsien in der Mayo Klinik) resultierten als hohe Risikofaktoren, d.h. Komplikationsraten grösser als 15 % (dabei banale Mikrohaematurien als Komplikationen mitgerechnet), folgende Umstände: 1. hohes Alter (80-jährig und darüber), 2. Niereninsuffizienz mit Kreatinin ab 3,0 mg%, 3. Hypertonie mit diastolischem Blutdruck über 110 mmHg, 4. verlängerte Blutungszeit (am Ohr länger als 6 Minuten) (9). Die häufig erwähnte Bedeutung von Nierengefässerkrankung (Nephrosklerose, Vaskulitiden) als Risikofaktoren ist zahlenmässig schlechter dokumentiert.

7. Behandlung schwerer Blutungen nach Nierenbiopsie

In den meisten Fällen genügt eine konservative Therapie mit Ruhigstellung, lokaler Kompression und Blutersatz. In der Mayo Klinik-Statistik mussten von 69 Patienten mit Haematurie und 14 mit perirenalem Haematom lediglich 2 Patienten operativ revidiert werden (9). Eine chirurgische Revision wird erst dann für notwendig erachtet, wenn grosse Mengen Blut transfundiert werden müssen, Kreislaufkomplikationen auftreten oder die Blutung nicht zum Stillstand kommt. In den meisten Fällen kann die Blutung durch Uebernähen oder durch Polresection gestillt werden; andernfalls muss eine Nephrektomie durchgeführt werden. Neuerdings wurde für unstillbare Blutungen nach Biopsie eine neuartige, nicht chirurgische Therapie empfohlen. Mit selektiver Angiographie wird ein autologes Gerinnsel in die entsprechende Segmentarterie appliziert, was leicht erlernbar sein soll (32). Als weiteres nicht operatives Verfahren wurde über den Erfolg durch Applikation einer aufblasbaren äusseren Komresse bei 9 Patienten mit schwerer Blutung nach Nierenbiopsie berichtet (6).

8. Sicherheitsmassnahmen bei einer perkutanen Nierenbiopsie

Am Tag der Nierenbiopsie sollen vorgängig die Nieren nach einem hörbaren Geräusch auskultiert werden und folgende Bestimmungen durchgeführt werden: Blutgruppenbestimmung, Prothrombin, Haemoglobin (oder Haematokrit), Thrombozytenzahl, Blutungszeit am Ohrläppchen, Urinsediment (Ausgangswert der Erythrozyturie), Blutharnstoff und Kreatinin. Bei einem diastolischen Blutdruck von 110 mmHg und mehr, bei einem Prothrombinwert unter 50 %, bei einer Blutungszeit über 6 Minuten und/oder einer Thrombozytenzahl unter $60'000/\text{mm}^3$ darf die perkutane Biopsie nicht durchgeführt werden.

Unmittelbar im Anschluss an die Biopsie wird eine manuelle Kompression während 10 Minuten empfohlen und muss die erste Blutdruckmessung stattfinden. Der in der ersten Stunde nach Biopsie ebenfalls empfohlene Sandsack unter der Biopsiestelle hat wahrscheinlich keine

blutstillende Wirkung. Der Patient muss während 24 Stunden nach Biopsie strikte Bettruhe einhalten – keine Ausnahmen für einen Gang zur Toilette. Blutdruck und Pulsmessungen haben in den ersten 2 Stunden alle 15 Minuten, von der 2. bis zur 6. Stunde alle 30 Minuten und von der 7. bis zur 24. Stunde alle 2 Stunden zu erfolgen. Zu diesem Zweck sollte der Patient auf eine Intensivbehandlungs- oder Intensivüberwachungsstation gelegt oder mit einer Sitzwache versehen werden, da erfahrungsgemäss diese Kontrolldienste durch Stations-schwestern arbeitsmässig nicht verkraftet werden kann. Haemoglobin (bzw. Haematokrit) wird 24 Stunden nach Biopsie erneut bestimmt – bei Blutdruckabfall oder Pulsanstieg schon vorher. Ebenso genügt eine Urinsedimentsuntersuchung am nächsten Morgen. Bei der beschriebenen Zieltechnik mit Bildschirmkontrolle wird die Biopsie in den Räumlichkeiten der Röntgenabteilung durchgeführt, welche oft weit entfernt von der klinischen Überwachungsstation liegt. Es erscheint uns deshalb wichtig, dass der zuständige Assistenzarzt bei der Biopsie dabei ist und im Anschluss daran den Patienten persönlich auf die klinische Abteilung zurückbegleitet. Wenn man sich auf die offiziellen Transportorgane verlässt, wird zu häufig der Patient gerade in den kritischen ersten 60 Minuten unbewacht in einem Korridor der Röntgenabteilung belassen. Ebenso wesentlich ist es, den Stationsarzt für die Nach-Biopsiekontrollen verantwortlich zu machen. Er muss den Patienten nach der Biopsie mehrfach aufsuchen und das Spital erst verlassen, wenn die Kontrollen über Nacht einwandfrei organisiert sind.

Nach 24 Stunden sollte über der perkutierten Niere erneut nach einem Gefässgeräusch auskultiert werden. Das Auftreten eines Geräusches spricht für eine arterio-venöse Fistel. Fast alle Patienten wird man nach 24 Stunden Bettruhe entlassen können. Eine prolongierte Bettruhe ist für jene seltenen Fälle indiziert, bei welchen eine Makrohaematurie aufgetreten ist, ein Gefässgeräusch hörbar wurde oder ein Haemoglobinabfall mit druckschmerzhafter Nierenloge registriert werden musste. Solange diese Symptome persistieren, darf der Patient nicht nach Hause entlassen werden. Für alle Patienten gilt, dass in den ersten 3 Wochen nach Nierenbiopsie stärkere körperliche Aktivitäten (Reiten, Skifahren etc.) vermieden werden sollten, und ebenso müssen sie für diese Periode auf weite Reisen in abgelegene Gegenden verzichten.

9. Ausblick und Hoffnungen

Es war die Absicht dieses Symposiums, nicht nur Standortbestimmungen festzuhalten, sondern auch die Formulierung gewisser Hoffnungen anzuregen. Was die Nierenbiopsie betrifft, gibt es viele Wünsche an verschiedene Adressaten. Was die Technik betrifft, ist zu hoffen, dass durch weitere Verbesserungen die Blutungsgefahr weiter gesenkt werden kann. Erste Versuche in dieser Richtung, wie zum Beispiel die Möglichkeit der Elektrokoagulation des Zylinder-

bettes nach perkutan erfolgter Punktion, wie dies bereits auf einfache Weise beschrieben wurde (20), sollten perfektioniert werden. Technische Hilfen zur exakten Stichlokalisation bei funktionsuntüchtigen Nieren sollten so vereinfacht werden, dass ihre Anwendung an klinischen Nierenzentren problemlos werden. Wahrscheinlich wird dies mit der Ultraschall-technik bald möglich sein (Lösung der Sterilitätsprobleme!). Zu hoffen ist weiterhin, dass Nierenbiopsien nur dort ausgeführt werden, wo eine Indikation kompetent gestellt, die Biopsie mit optimaler Technik und von geübter Hand durchgeführt, die Ueberwachung nach Biopsie sorgfältig sichergestellt und das entnommene Gewebe vollständig verarbeitet werden kann. Vor allem für die immunfluoreszenz-optische Untersuchung ist die unmittelbare Präparation mit Einfrieren auf dem Schneideblock unumgänglich – ein Problem, das leider nicht durch Post oder Botensendung gelöst werden kann. Jeder Patient, der die Risiken einer Nierenbiopsie auf sich nimmt, hat den Anspruch auf Erfüllung aller dieser Forderungen. Besonders in der Schweiz, wo die Distanzen zu spezialisierten Zentren so klein sind, kann die Durchführung einer perkutanen Nierenbiopsie in einem dafür nicht optimal eingerichteten und personell entsprechend dotiertem Spital nicht mehr verantwortet werden. Die Motive für eine Nierenbiopsie ohne optimale Technik oder Auswertung sind weitgehend nur psychologischer Natur und sollten als Anachronismus verstanden und eliminiert werden. Aehnliche psychologische Schwierigkeiten gibt es auch in der Kommunikation zwischen Pathologisch-Anatomischen Instituten. Wenn in einem Institut die Einrichtung für eine komplette Untersuchung, d.h. mit Licht-Elektronenmikroskopie und Immunfluoreszenz fehlen, oder die Möglichkeiten zwar vorhanden sind, aber kein an Nierenpathologie interessierter und versierter Untersucher zu Verfügung steht, sollten die Schnitte dorthin weitergeleitet werden, wo diese Voraussetzungen erfüllt sind. Erfahrungen mit kontrollierten Nierenbiopsie-Studien im Ausland haben den lange vermuteten Nachweis erbracht, dass der gleiche Nierenschnitt von verschiedenen Pathologen in hohem Prozentsatz (18,5 %) (3) unterschiedlich interpretiert wird. Eine Auswertung durch mehrere unabhängige Untersucher könnte dieses Problem zum gemeinsamen Nutzen verkleinern. Ebenso würden die für Kliniker verwirrenden lokalen Nomenklaturunterschiede durch eine solche Kommunikation ebenfalls abgebaut. Da in der Schweiz jährlich nur eine beschränkte Anzahl Nierenbiopsien durchgeführt werden, ist ein solches Unterfangen arbeitsmässig durchführbar. Die 1976 begonnene Schweizerische Nierenbiopsie-Studie, welche für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren geplant ist, stellt einen guten Anlass dar, um diese Postulate baldmöglichst zu erfüllen.

Abschliessend soll noch ein Wunsch geäussert werden, der am besten durch 2 Beispiele erklärt werden kann. Ein Patient mit unklaren akuten Nierenversagen 2 Wochen nach Varizelleninfektion zeigte in der Nierenbiopsie lichtmikroskopisch lediglich das Bild einer akuten interstitiellen Nephritis. Dadurch, dass eingefrorene Schnitte vom Basler Institut für

Pathologie in das St. Galler Institut für Mikrobiologie versandt wurden, wo fluoreszenzmarkiertes Antivarizellen-Serum vorhanden war, konnte Varizellen-Antigen in der Niere wahrscheinlich als Ursache dieser Nephropathie immunfluoreszenzoptisch nachgewiesen werden. Weniger erfreulich ist das 2. Beispiel einer Nierenbiopsie zur Abklärung eines nephrotischen Syndroms bei Polyarthritis. Obwohl vor allem Penicillamin als Ursache dafür gesucht wurde, gelang es nicht, fluoreszenzmarkiertes Anti-Penicillamin für diesen Nachweis zu erhalten, obwohl solches Serum in einer anderen Universitäts-Stadt vorhanden war. Diese beiden Beispiele sollten auf die Notwendigkeit hinweisen, dass in Zukunft die in der Schweiz auf engem Raum verstreuten zahlreichen Möglichkeiten besser, regelmässiger und selbstverständlicher ausgeschöpft werden sollten. So könnte zum Beispiel die Schweizerische Gesellschaft für Pathologie ein jährliches Register verteilen, wo der Standort spezifischer Seren zum Nachweis besonderer Antigene zur Verfügung steht. Der Mehraufwand für eine solche Kommunikation und der Verzicht auf lokales Prestigedenken könnte durch die Identifikation immer mehr renal-pathogener Antigene hoch belohnt werden.

Danksagung

Herrn Prof. H.U. ZOLLINGER und Herrn Dr. M.J. MIHATSCH (Pathologisches Institut der Universität Basel) sei für ihre wertvolle Mithilfe bei der Zusammenstellung der Komplikationsrate in Basel herzlich gedankt.

1. Bahlmann J., Otto P.: Percutane Nierenbiopsie mit Ultraschall-Lokalisation. Dtsch. Med.Wsch. 97: 840-842, 1972.
2. Bennett W.M., Lee T.: Tissue Diagnosis by closed renal biopsy in severe renal failure. Dialysis and Transplantation 5: 31-34, 1976.
3. Black D.A.K., Rose G., Brewer D.B.: Controlled trial of prednisone in adult patients with the nephrotic Syndrome. Brit. Med. J. 3: 421-426, 1970.
4. Brun C., Raaschou F.: Kidney biopsies. Amer. J. Med. 24: 676-689, 1958.
5. Buselmeier T.J., Schauer R.M., Mauer S.M., Goetz F.C., Simmons R.L., Najarian J.S., Kjellstrand C.M.: A simplified method of percutaneous allograft biopsy. Nephron 16: 318-321, 1976.
6. Cangiano J.L.: Management of bleeding after renal biopsy. N.Eng.J. Med. 293: 1047, 1975.
7. Curran R.E., Steinberg I., Hagstrom J.W.C.: Arteriovenous Fistula complicating percutaneous renal biopsy in polyarteritis nodosa. Amer. J. Med. 43: 465-470, 1967.
8. Diaz-Buxó J.A., Dopen D.F., Donadio J.V.: Renal Allograft arteriovenous fistula following percutaneous biopsy. J. Urol. 112: 577-580, 1974.
9. Diaz-Buxó J.A., Donadio J.V.: Complications of percutaneous renal biopsy: an analysis of 1000 consecutive biopsies. Clin. Nephrology 4: 223-227, 1975.
10. Duré-Smith P.: Fluoroscopy in renal biopsy. Lancet II: 972, 1966.
11. Edelmann C.M., Greifer I.: A modified technique for percutaneous needle biopsy of the kidney. J. Pediat. 70: 81 - 86, 1967.
12. Ekelund L., Göthlin J., Lindholm T., Lindstedt E., Mattsson K.: Arteriovenous Fistulas following renal biopsy with hypertension and hemodynamic changes: report of a case studied by dye-dilution technique. J. Urol. 108: 373-376, 1972.

13. Gabriel R., Galloway J.M.D., Newling D.W.W.: Late Haemorrhage following renal biopsy. *Brit. J. Urol.* 47: 358, 1975.
14. Goldsmith H.J., Moorhead J.F., Moorhead P.J.: Percutaneous Renal Biopsy in the sitting position. *Brit. Med. J.* 2: 147-148, 1966.
15. Haddad J.K., Mani R.L.: Percutaneous Renal Biopsy. An improved method using television monitoring and high-dose infusion pyelography. *Arch. Int. Med.* 119: 157-160, 1967.
16. Hampers C.L., Prager D.: Massive bleeding ten days after a renal biopsy. *Archive Int. Med.* 114: 782-783, 1964.
17. Kark R.M., Muehrcke R.C.: Biopsy of kidney in prone position. *Lancet* 1: 1047-1049, 1954.
18. Kark R.M., Buenger R.E.: Television-monitored fluoroscopy in percutaneous renal biopsy. *Lancet* 1: 904-905, 1966.
19. Kark R.M.: Renal Biopsy. *JAMA* 205: 220-226, 1968.
20. Lazarus S.M., Rosenberg J., Weinberg S.R.: Modification of percutaneous needle biopsy using electrocoagulation. *J. Urol.* 102: 134-137, 1969.
21. Le Moine Parker M.: A new Biopsy Needle. *Lancet* 1: 290-291, 1969.
22. Maetzel F.-K., Zaumseil M., Haug H.-P., Altenähr E.: Die perirenale Kontrastmittel-Instillation bei der percutanen Nierenbiopsie. *Dtsch. Med. Wschr.* 96: 1681-1685, 1971.
23. Millard P.R., Herbertson B.M., Evans D.B.: Renal Biopsy in clinical management of renal transplantation. *Lancet* 1: 113-116, 1970.
24. Mc Enery P.T.: Use of a modified Menghini needle for renal biopsy. *J. Urology* 106: 810-811, 1971.
25. Murphy G.P.: Percutaneous needle biopsy of human renal allotransplants. *J. Urol.* 107: 193-195, 1972.
26. Oettinger C.W., Clark R.: Transient obstructive uropathy complicating percutaneous renal biopsy. *Arch. Int. Med.* 135: 1607-1609, 1975.
27. Pollak V.E.: Renal Biopsy. Indications and clinical value. *Postgraduate Medicine* 52: 132-137, 1972.
28. Reese L., Joshi D.: Localisation of kidney for renal biopsy using Chlomerodrin 203-Hg. *Canad. Med. Ass. J.* 99: 245-247, 1968.
29. River G.L., Dovenbarger W.V., Nikolai T.F., Moffat N.A.: Unusual complications of kidney biopsy. *J. Urology* 103: 15-17, 1970.
30. Schreiner G.E.: Renal Biopsy. In Strauss M.B., Welt L.G.: *Diseases of the Kidney*. Boston, Little Brown and Co 197-209, 1971.
31. Sherlock S.: *Disease of the Liver and Biliary System*. New York: Oxford, 1955.
32. Silber S.J., Clark R.E.: Treatment of massive hemorrhage after renal biopsy with angiographic injection of clot. *N. Engl. J. Med.* 292: 1387-1388, 1975 und Letter to the Editor: *N. Engl. J. Med.* 293: 1047, 1975 derselben Autoren.
33. Smith G.H., Remmer A.R., Dickey B.M., Sarles H.E.: Intrarenal Arteriovenous Fistula and systemic hypertension following percutaneous renal biopsy. *Nephron* 5: 24-30, 1968.
34. Spong F.W., Davis S.L., Smith J.L.: Calyceal-perirenal fistula. A transitory complication of percutaneous renal biopsy. *Ann. Int. Med.* 72: 93-94, 1970.
35. Thiel G., Moppert J., Mahlich J., Bühler F., Vischer T., Enderlin F., Weber H., Zoltinger H.U.: Glomerular damage after intravenous administration of antilymphocyte globulin in man and Rhesus monkeys. *Transplant. Proced.* 3: 741-744, 1971.
36. White R.H.R.: Observation on percutaneous renal biopsy in children. *Arch. Dis. Child.* 38: 260-266, 1963.

Adresse des Autors: Prof. Dr. G. Thiel, Medizinische Klinik, Kantonsspital,
CH-4031 Basel (Schweiz)