

entsprechend der Durchblutung (Perfusion) im Nierengewebe und wird über das Nierenbeckenkelchsystem und die Harnleiter in die Harnblase ausgeschieden. Die Gamma-Strahlen, die das Radiopharmakon aussendet, werden mit einer **Gammakamera** (Abb.1) gemessen und als **Bild dargestellt** (Abb.2). Zusätzlich können **zeitliche Funktionskurven (Nephrogramm)** – getrennt für beide Nieren – erstellt werden.

Je nach Fragestellung werden unterschiedliche Radiopharmaka verwendet, die alle eine kurze Halbwertszeit (die Zeit, bei der die Hälfte der Strahlung verschwunden ist) haben und über die Nieren ausgeschieden werden.

Im Gegensatz zu Röntgenuntersuchungen hat die Anzahl der Aufnahmen, die angefertigt werden, für die Strahlenbelastung keine Bedeutung, da die Gammakamera selbst keine Strahlung aussendet. Um optimale Untersuchungsergebnisse zu erhalten, können bei verschiedenen Untersuchungen mehrere Aufnahmen notwendig sein, deshalb sind die Untersuchungszeiten variabel.

Informationen zur Untersuchung

Die Untersuchung erfordert keine Betäubung/Narkose und keine Nüchternheit. Vor der Untersuchung werden Sie/Ihr Kind gebeten, die Blase zu entleeren und danach ca. 1/2 Liter Flüssigkeit (Kinder: 10 ml/kg Körpergewicht) zu trinken, um die Nierentätigkeit anzuregen. Das Radiopharmakon (Dosis auf das Körpergewicht bezogen) wird direkt in eine Vene des Armes oder einen bereits liegenden Venenkatheter gespritzt. Während der Aufnahme mit der Gammakamera sollten Sie/Ihr Kind absolut still liegen, damit eine gute Bildqualität resultiert, Säuglinge und kleine Kinder benötigen dafür eventuell ein Beruhigungsmittel. Bei manchen Krankheitsbildern kann die vorübergehende Anlage eines Blasenkatheters indiziert sein.

Je nach Fragestellung kommen unterschiedliche Radiopharmaka zur Anwendung. Bei Ihnen/Ihrem Kind soll folgende Methode angewendet werden:

Statische Nierenzintigrafie

Darstellung von funktionsfähigem Nierengewebe mit Tc-99m-DSMA zur Beurteilung von Anomalien (z.B. Doppelnier, Hufeisenniere) oder Zustand nach Entzündungen. Die Injektion des Radionuklids erfolgt etwa zwei Stunden vor der Messung mit der Gammakamera. Dabei wird durch Anreicherung des Radionuklids das funktionstüchtige Nierengewebe erfasst, was die Bestimmung von Lage, Form, Größe und Masse der Nieren erlaubt.

Dynamische Nierenzintigrafie

Untersuchungsmethode der Nierenfunktion (Glomeruläre Filtration (GFR), Renaler Plasmafluss (RPF) und tubuläre Sekretion)

Als Radionuklid kommt zum Einsatz:

Tc-99m-DSMA

Tc-99m-MAG3

Tc-99m-DTPA

I-123-OIH

Die dynamische Nierenzintigrafie erfolgt durch intravenöse Injektion des Radiopharmakons. Dabei wird die Anflutung und Abflutung des Radionuklids sowohl durch Aufnahmen mit der Gammakamera als auch durch Aktivitätsbestimmung im Blut ermittelt. Dazu erfolgen im Abstand von 20 und 25 Minuten nach Injektion Blutentnahmen zur Aktivitätsbestimmung des Radionuklids und Aufnahmen mit der Gammakamera in definierten Abständen. Als Ergebnis wird eine Nephrogrammkurve erstellt, welche eine seitengetrennte Funktionsbeurteilung der Nieren erlaubt.

Nierenzintigrafie bei Nierenarterienverengung

(Nierenarterienstenose)

Eine Stunde vor der Untersuchung erhalten Sie eine Tablette mit einem sogenannten ACE-Hemmer (z.B. Captopril) zur Einnahme. Dadurch wird es möglich, die funktionelle Auswirkung einer Nierenarterienverengung direkt zu messen. Dies erlaubt die Unterscheidung, ob ein Bluthochdruck (arterielle Hypertonie) lediglich durch die Nierenarterienstenose besteht, oder ob die Hypertonie schon durch Umbauvorgänge in der Niere fixiert ist.

Diurese-Nierenzintigrafie

Zur Abklärung von Abflussstörungen nach Nierenpassage kann nach der ersten dynamischen Nierenzintigrafie und erfolgter Blasenleerung die Harnausscheidung (Diurese) mit der Gabe eines harntreibenden Medikamentes (Furosemid, Lasix®) angeregt werden. Dadurch kann der Schweregrad der Störung besser beurteilt werden.

Alternative Methoden

Als bildgebende Alternativen kommen Röntgenkontrastuntersuchung, Computertomographie (CT), Kernspinuntersuchungen (MRT) und Sonographie in Betracht, mit denen aber keine Funktionsstörungen der Nieren aufgedeckt werden können. Ihre Ärztin/Ihr Arzt rät Ihnen/für Ihr Kind deshalb zur Nierenzintigrafie.

Erfolgsaussichten

Die Nierenzintigrafie ist eine sehr sensible Untersuchungsmethode der Nierenfunktion mit einer geringeren Strahlenbelastung durch das radioaktive Arzneimittel als bei einer Röntgenaufnahme. Bei Kindern ist sie die häufigste Untersuchungsmethode bei Verdacht auf Nierenerkrankungen.

Grundsätzliches zu Risiken und Komplikationen

Diese Untersuchung ist ein Routineverfahren. Sie ist risikoarm. Trotzdem kann es zu Komplikationen kommen, die Nachbehandlungen erfordern, welche in der Folge unglücklicher Umstände extrem selten auch lebensbedrohlich sein können. In solchen Fällen kann es erforderlich sein, Sie/Ihr Kind zur weiteren Behandlung an eine Spezialabteilung zu transferieren. Die in diesem Aufklärungsbogen gemachten Angaben über die Häufigkeit von Risiken und Komplikationen dienen lediglich der Orientierung und entsprechen nicht den in Beipackzetteln für Medikamente gültigen Kategorien. Zu nennen sind:

Allgemeine Risiken und mögliche Komplikationen

- **Eingriffsbegleitende Maßnahmen:** **Infusionen, Injektionen** (Einspritzungen), **Desinfektionsmittel** oder **Strom** können **örtliche Gewebeschäden** hervorrufen, so z.B. **(Spritzen-)Abszesse, Nekrosen** (Gewebsuntergang), **Venenreizungen/-entzündungen** sowie **Nervenschädigungen** mit meist vorübergehenden, sehr selten **bleibenden Schmerzen, sensiblen** (Gefühlsstörungen/Taubheitsgefühle) oder **motorischen Ausfällen (Lähmungen)** und **Narben** (Keloide) verursachen.
- **Überempfindlichkeitsreaktionen** (Allergien) z.B. auf Betäubungsmittel, Desinfektionsmittel, Farbstoffe, Medikamente, Kontrastmittel, Latex, Pflaster oder Nahtmaterial können sich mit **Hautrötungen, Juckreiz, Schwellungen, Brechreiz** oder kurzzeitigen **Krampfanfällen** äußern. Selten sind **schwere allergische Reaktionen** mit Verschlechterung der Atmung (**Bronchokonstriktion**) bis hin zum **Atemstillstand** und lebensbedrohlichen Herz-/Kreislaufstörungen (**anaphylaktischer Schock**), die zu **dauerhaften Organschäden** führen

können (z.B. Schlaganfall, Herzinfarkt, Nierenversagen). In solchen Fällen ist eine sofortige intensivmedizinische Behandlung notwendig.

- **Infektionen:** In nicht vorhersehbaren Ausnahmefällen kann durch den Kontakt mit Personen in unserer Einrichtung (Besucher/ Personal) ein erhöhtes Infektionsrisiko (z.B. mit Influenza, Norovirus, Coronavirus SARS-CoV-2) nicht vollständig ausgeschlossen werden. Solche Infektionen verursachen in seltenen Fällen schwerwiegende Folgeerscheinungen, die bis zum Tod führen können.

Spezifische Risiken und mögliche Komplikationen

- Durch die **Gabe eines ACE-Hemmers** zur Abklärung einer Nierenarterienstenose kann es zu einem **plötzlichen Blutdruckabfall** kommen, der durch Lageveränderung oder medikamentös behoben werden kann.
- Bei dem **harntreibenden Mittel Furosemid** kann es unter anderem zum **Blutdruckabfall**, zur Förderung einer **Harnstauung** oder zur **Auslösung von Nierenkoliken** kommen, wenn Nierensteine vorhanden sind.
- Wird ein **Blasenkatheter gelegt**, können in seltenen Fällen **Verletzungen** auftreten: Vor allem **beim Mann** kann es dadurch zu **Einengungen der Harnröhre** (Strikturen), selten auch zur **Perforation der Harnblase** oder zu einer **Prostataverletzung** und zu **Nebenhodenentzündungen** kommen. Nach Entfernung des Katheters können einige Tage lang noch Brennen beim Wasserlassen, Harndrang, Blutbeimengungen im Harn auftreten.
- Bei einer **bestehenden Schwangerschaft** wird die Untersuchung **nur im Notfall** durchgeführt. Da radioaktive Stoffe in die Muttermilch übergehen können, kann es gegebenenfalls notwendig sein, eine **Still-Pause** für eine bestimmte Zeit, meist 24 Stunden einzulegen.

Verhaltenshinweise

Bitte vor der Untersuchung beachten

Eine spezielle Vorbereitung sowie die Einhaltung einer Nüchternheit ist in der Regel nicht erforderlich.

Nehmen Sie/Ihr Kind Ihre Medikamente wie gewohnt ein.

Trinken Sie/Ihr Kind nach Aufforderung eine bestimmte Menge Flüssigkeit und entleeren Sie/Ihr Kind vor der Untersuchung die Harnblase.

Legen Sie/Ihr Kind für die Untersuchung alle metallischen Gegenstände ab (Uhr, Schmuck, Piercing, Gürtelschnallen, Schlüsselbund, Münzen).

Informieren Sie uns bitte vorab, wenn Sie zu einem beruflich strahlenexponierten Personenkreis gehören sollten.

Bitte nach der Untersuchung beachten

Direkt nach Beendigung der Untersuchung können Sie/Ihr Kind die Praxis/Klinik verlassen. Die Strahlung, die von Ihnen/Ihrem Kind nach der Untersuchung ausgeht, stellt keine Gefahr für andere Personen in der Umgebung dar. Zu Kleinkindern und Schwangeren sollte jedoch aus Vorsicht für einige Stunden nach der Untersuchung Abstand gehalten werden.

Zur Beschleunigung von über die Nieren ausgeschiedenen Radiopharmaka reichlich trinken (Mineralwasser, Tee, Säfte)!

Auf Verlangen erhalten Sie am Ende der Untersuchung die Information nach § 85 der Strahlenschutzverordnung.

Bitte bei ambulanter Durchführung beachten

Ihr Reaktionsvermögen/Das Reaktionsvermögen Ihres Kindes ist nach der Untersuchung durch die Untersuchung selbst und durch die Nachwirkung von eventuell gegebenen Beruhigungs-, Betäubungs- oder Schmerzmitteln **eingeschränkt**.

Sie sind/Ihr Kind ist daher nicht sofort wieder straßenverkehrstüchtig und dürfen/darf für einige Zeit nicht aktiv am Straßenverkehr teilnehmen, insbesondere kein Fahrzeug führen, keine schwierigen Maschinen bedienen, keinen Alkohol trinken und keine wichtigen oder rechtlich bindenden Entscheidungen treffen. Ihre Ärztin/Ihr Arzt wird Ihnen dazu genaue Anweisungen geben (siehe letzte Seite).

Bitte sorgen Sie daher bei ambulanter Durchführung rechtzeitig dafür, dass Sie/Ihr Kind von einer erwachsenen Person abgeholt, nach Hause begleitet/gedahren und dort zuverlässig betreut werden/wird, sofern Ihre Ärztin/Ihr Arzt nicht etwas anderes mit Ihnen besprochen hat.

Hinweise/Ergänzungen

Ärztliche Anmerkungen zum Aufklärungsgespräch

Hier notiert Ihre Ärztin/Ihr Arzt die individuellen, im Gespräch mitgeteilten Aufklärungsinhalte (z.B. spezielle Risiken, Komplikationen, Behandlungsmethoden und Verhaltenshinweise) die in Ihrem Fall/im Falle Ihres Kindes auftreten könnten. Hier sollte auch ein eventueller Verzicht auf die Aufklärung dokumentiert und von Zeugen bestätigt werden.

Ärztliche Dokumentation N=Nein, J = Ja

Die Patientin/der Patient **ist in der Lage, eine selbständige Entscheidung** über die **vorgeschlagene Untersuchung zu treffen** und ihre/seine Einwilligung zu geben. N J

Die Patientin / der Patient wird **von den Eltern / Betreuer (n) / Vormund / Bevollmächtigten vertreten**, die / der eine Entscheidung im Patientinnen- / Patientensinn treffen kann / darf. N J

Nachname/Vorname/Alter (bitte in Druckbuchstaben)

Die Patientin/der Patient - die Eltern/der Betreuer/der Vormund **lehnt/lehnen die vorgeschlagene Untersuchung ab**.
Ausführlich aufgeklärt wurde über Nachteile und mögliche Folgen, wie z.B.:

Der Patientin/dem Patienten wurde mitgeteilt, dass sie/er für ___ Stunden ___ Tage **nicht aktiv am Straßenverkehr teilnehmen darf!**

Der **Heimtransport** erfolgt mit Krankenwag. ÖPNV Taxi PKW zu Fuß

Die Patientin/der Patient wird begleitet/ gefahren/ betreut von

Nachname/Vorname/Alter (bitte in Druckbuchstaben)

Die Patientin/der Patient hat keine Begleitung/ Betreuung

Steht im Notfall am Aufenthaltsort ein Auto mit Fahrer/Taxi zur Verfügung? N J

In welcher Zeit ist eine Klinik/ Notfallpraxis erreichbar? _____ min.

Ort, Datum (tt.mm.jj), Uhrzeit (hh.mm)

Unterschrift der Ärztin / des Arztes / ggf. von Zeugen

Geplante Maßnahmen ambulant (kurz-) stationär

Nierenzintigraphie mit

- Tc-99m-DSMA
- Tc-99m-MAG3
- Tc-99m-DPTA
- I-123-OIH

- nach ACE-Hemmer-Gabe
- mit Diuretikumgabe
- Weitere Maßnahmen:

Einwilligung **Ablehnung**

Nach dem vollständigen Lesen und Ausfüllen dieses Patienten-aufklärungsbogens und nach dem Aufklärungsgespräch mit

Ärztin / Arzt Frau / Herrn (bitte in Druckbuchstaben)

fühle ich mich voll informiert und aufgeklärt! Meine Fragen, insbesondere über die Art und den Ablauf der vorgesehenen **Untersuchung** (bei meinem Kind), über die Vor- / Nachteile und die Alternativen wurden beantwortet. Individuelle Risiken sowie mögliche Komplikationen wurden verständlich dargestellt. Die Fragen zu den Vorerkrankungen habe ich nach bestem Wissen und Gewissen beantwortet.

Ich willige nach angemessener Bedenkzeit und reiflicher Überlegung in die vorgesehene **Untersuchung** (bei meinem Kind) **ein**, sowie in Änderungen und Erweiterungen, wenn diese ärztlich notwendig oder geraten sind.

Mit notwendigen **Neben- und Folgeeingriffen sowie -behandlungen** (z.B. Intensivmedizin) bin ich einverstanden.

Ich willige in eine medizinisch notwendige **Blutübertragung** und/oder eine **Übertragung von Blutbestandteilen ein**, wenn diese medizinisch notwendig sein sollte.

Ich bin damit einverstanden, dass **Befunde/Bildmaterial angefordert**, an nachbehandelnde Stellen **weitergegeben** und dass die Patientendaten im gesetzlichen Rahmen **elektronisch gespeichert** und für Auswertungen herangezogen werden.

Ich werde die mitgeteilten **Verhaltenshinweise** und insbesondere die Einschränkungen zur Verkehrstauglichkeit **beachten**.

Eine **Kopie/ einen Durchschlag** dieses Aufklärungs-, Anamnese- und Einwilligungsbogens habe ich **erhalten**.

Meine Ärztin/mein Arzt hat mich intensiv und unmissverständlich über die (möglichen) Folgen (bei meinem Kind) einer Verweigerung aufgeklärt.

Ich lehne die Untersuchung (bei meinem Kind) trotzdem ab!

Name der Patientin / des Patienten (bitte in Druckbuchstaben)

Ort, Datum (tt.mm.jj), Uhrzeit (hh.mm)

Unterschrift der Patientin / des Patienten, der Eltern, der / des Bevollmächtigten*