

## ERÖFFNUNG MRI STADELHOFEN

# Erstes privat betriebenes PET-CT in Zürich

Das MRI – Medizinisch Radiologisches Institut – ist ein unabhängiges, von frei praktizierenden Radiologen geführtes Stadtzürcher Unternehmen. Seit der Gründung vor 35 Jahren konnten wir grosses Vertrauen sowohl bei Patientinnen und Patienten als auch bei den zuweisenden Ärztinnen und Ärzten schaffen. So wächst das MRI kontinuierlich und wir konnten am Stadelhofen eine neue Niederlassung eröffnen, die die bestehenden Standorte am Bahnhofplatz und an der Privatklinik Bethanien ergänzt. Und hier am Stadelhofen steht auch das erste PET-CT-Gerät, das von einem privaten radiologischen Dienstleister im Kanton Zürich betrieben wird. Natürlich werden am MRI Stadelhofen auch alle weiteren bildgebenden Untersuchungsmethoden wie MRI, direkte digitale Mammographie, Ultraschall und digitales Röntgen angeboten.

### Die «Symbiose» von Positronen-Emissions- und Computertomographie – wegweisende Nuklearmedizin

Aber was genau ist PET-CT? Positronen-Emissions-Tomographie (PET) und Computertomographie (CT) sind zwei verschiedene Schnittbildverfahren, die sich ergänzende Bilder vom Körper erzeugen. Bei dem nuklearmedizinischen Verfahren PET werden mit Positronen radioaktiv markierte Substanzen verwendet. Beim Zerfall dieser Positronen entstehen zwei Photonen, die sich mit einem Winkel von 180 Grad voneinander entfernen. Mittels Koinzidenzmessung lässt sich der Ort des Zerfalls im Körper genau bestimmen. Die örtliche Auflösung unseres Gerätes mit Integration modernster Technologie beträgt 2 bis 4 Millimeter. Bei der Untersuchung wird eine kleine Menge radioaktiv markierter Substanz intravenös verabreicht.

Die Halbwertszeit des am häufigsten verwendeten PET-Nuklids F-18 (Fluor) beträgt zirka 110 Minuten, weitere verwendete Nuklide sind Ga-68 (Gallium, 68 Minuten) oder C-11 (Kohlenstoff, 20 Minuten). Es können je nach klinischer Fragestellung verschiedene mit F-18 markierte Substanzen injiziert werden:

- Zucker (Fluoro-deoxy-Glucose, FDG) für bösartige Tumoren (z.B. Bronchuskarzinom, malignes Lymphom) oder Entzündungen
- Cholin für das Prostatakarzinom
- Fluorid für die Beurteilung des Knochens
- Andere Substanzen wie Tyrosin oder DOPA bei speziellen Fragestellungen



Erkrankungen beginnen auf molekularer Ebene – also da, wo wir nichts spüren und sehen. Dies gilt auch für Krebs. In Kombination mit der Computertomographie (CT)

ist die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) das derzeit leistungsfähigste Verfahren, molekulare Vorgänge im Körper abzubilden. Unser PET-CT-Gerät erlaubt die genaue Zuordnung von Stoffwechselbefunden zur Anatomie. Die Verbindung von funktioneller und anatomischer Bildgebung ermöglicht, gesundes und krankes Gewebe in einem frühen Stadium zu unterscheiden.

PET wurde in den 80er-Jahren entwickelt, stetig verbessert und ist jetzt bereit für den Einsatz in der Diagnostik sowohl onkologischer als auch nicht onkologischer Erkrankungen. Da die CT auch als kontrastmittelgestützte diagnostisch vollwertige Untersuchung durchgeführt werden kann, können den Patienten Zweituntersuchungen erspart werden. Die Kombinationsbildgebung PET-CT ist kosteneffizient und bietet Patientenkomfort.

Am MRI Stadelhofen steht Ihnen das erste privat betriebene PET-CT-Gerät in Zürich zur Verfügung, selbstverständlich ergänzt durch MRI, Mammographie, Ultraschall und digitales Röntgen.

Mit diesem Newsletter möchten wir Sie über Methodik, Ablauf und Indikationen der PET-CT informieren und Ihnen zeigen, wie dieses Gerät Krebsdiagnosen und -therapien verbessert. Natürlich kann es das persönliche Gespräch nicht ersetzen. Gern klären wir mit Ihnen im interdisziplinären Gespräch den Nutzen für Ihre Patientin oder Ihren Patienten.

*Hany*

Prof. Dr. med. Thomas Hany



# INDIKATIONEN FÜR FDG-PET-CT MIT F-18

(FDG = Fluoro-deoxy-Glucose [Zucker])

In der CT werden die Querschnittsbilder des Körpers mittels Röntgenstrahlen erzeugt, wobei mit unserem Gerät der letzten Generation (128 Schichten, Niedrig-Dosis-Technik) Ganzkörperuntersuchungen innert wenigen Sekunden durchgeführt werden. Die CT-Bilder sind vergleichbar mit Landkarten, die uns die Organe und andere Strukturen zeigen. Die gleichzeitige Gabe von intravenösem jodhaltigem Kontrastmittel verbessert die Abgrenzung der einzelnen Strukturen.

PET-CT kombiniert die oben genannten Verfahren in einem Gerät auf einem Untersuchungstisch und bringt so morphologische (CT) und funktionelle (PET) Informationen zusammen. In einem Untersuchungsgang können dadurch verschiedene Krankheiten genauer beurteilt werden.

Nachfolgend finden Sie eine nicht vollständige Beschreibung der wichtigsten Anwendungen der PET-CT, weitere Ausführungen finden Sie unter [www.mri-roentgen.ch](http://www.mri-roentgen.ch).

## ONKOLOGISCHE INDIKATIONEN FÜR FDG-PET-CT MIT F-18

### Lungenkrebs (nicht kleinzelliges Bronchuskarzinom, NSCLC)

In der Schweiz erkranken jährlich rund 3600 Menschen an Lungenkrebs (Zahlen 2001–2005), wobei Männer deutlich häu-

figer betroffen sind. Rauchen als wichtigster Risikofaktor ist seit längerer Zeit bekannt. Bei der Früherkennung und der genauen Bestimmung der Ausdehnung der Erkrankung (Staging) ist die PET-CT ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel. Wie in mehreren Publikationen bewiesen wurde, kann die FDG-PET-CT die mediastinalen Lymphknoten im Brustraum signifikant genauer beurteilen als die alleinige CT. Da die PET-CT eine Ganzkörperuntersuchung ist, können mit ihr bösartige Ableger (Metastasen) z.B. in Nebennieren, Leber oder Skelett nachgewiesen

bzw. ausgeschlossen werden (Fig. 1).

Eine konventionelle Skelettszintigraphie wird so unnötig. Neurologisch symptomatische Patienten (z.B. Schwindel, Kopfschmerzen) mit NSCLC sollten zusätzlich ein MRI des Schädels erhalten, da kleine zerebrale Metastasen in der PET-CT schlecht erkennbar sind. Die Technik eignet sich auch als Untersuchung bei Verdacht auf Wiederauftreten des Krebses (Rezidiv) sowie bei Therapieansprechen unter Radio-(Chemo-)Therapie.

### Dickdarmkrebs (Colon- und Rektumkarzinom)

Der Dickdarmkrebs ist bei Schweizer Frauen die zweithäufigste, bei Männern die dritthäufigste Krebserkrankung und hat bei beiden eine Sterblichkeitsrate von 10%. Die primäre Diagnose beginnt mit einer Darmspiegelung mit Gewebebiopsie, gefolgt von einer CT, um Metastasen in der Leber und in anderen Organen zu beurteilen. Grundsätzlich kann die PET-CT hier auch eingesetzt werden, sie verbessert die Diagnostik aber nur in wenigen Fällen. Gut ist sie jedoch zur Untersuchung von therapierten Patienten mit steigenden Tumormarkern. In diesen Fällen soll sie mit einer kontrastmittelverstärkten CT kombiniert werden, was in einem Untersuchungsgang durchgeführt wird. Im Weiteren eignet sich die Untersuchung vor einer geplanten Leberchirurgie (Metastasen-Resektion), um eine allfällige extrahepatische Metastasierung auszuschliessen. Eine wichtige Indikation ist die weiter gehende Abklärung eines in der CT schwierig zu beurteilenden Weichteilplus im kleinen Becken nach Rektumkarzinom-Resektion (Fig.2). Ein Lokalrezidiv kann so ausgeschlossen werden.

Fig. 1

73-jährige Patientin mit einer neu entdeckten Karzinom-verdächtigen Raumforderung im apikalen Unterlappensegment der Lunge links. Übersichtsbild der FDG-PET-CT-Untersuchung zeigt physiologische Anreicherung im Hirn, Herz und Ausscheidung über die Blase sowie eine pathologische Anreicherung knapp über dem Herzen links bzw. oberhalb der Nieren (1 A). In den axialen Fusionsbildern von PET und CT zeigt sich der Primärtumor im apikalen Unterlappensegment (1 B) mit Nachweis einer deutlich vergrösserten linken Nebenniere mit pathologischer Anreicherung, typisch für eine Nebennierenmetastase.

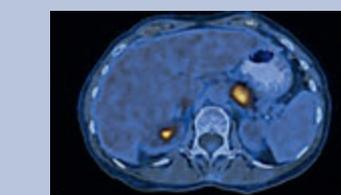
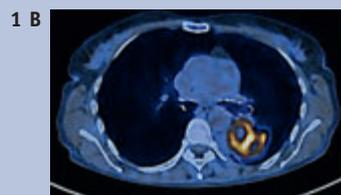
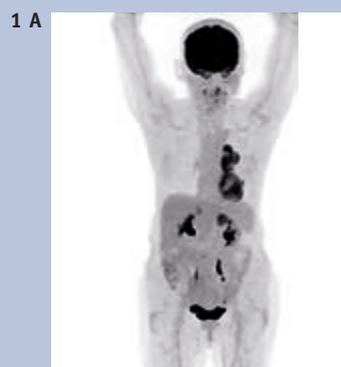


Fig. 2

53-jähriger Patient mit neu entdecktem Rektumkarzinom und Verdacht auf Lebermetastasen. In der FDG-PET-CT-Nachweis von multiplen kleinen fokalen pathologischen Anreicherungen in der Leber, multiplen Lebermetastasen entsprechend (2 A). Im axialen PET-Bild Nachweis einer U-förmigen Anreicherung im kleinen Becken, wobei in den Fusionsbildern mit der nativen CT der Tumor im Rektum anterior lokalisiert werden kann (2 B).

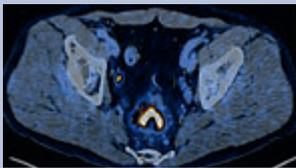
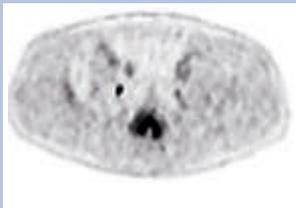


Im Januar 2012 erhielten wir das EFQM-Zertifikat «Verpflichtung zu Excellence» (C2E). Das MRI hat in diesem Validierungsverfahren verschiedene Projekte zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung erarbeitet und wurde von der Swiss Association for Quality (SAQ) erfolgreich validiert.

2 A



2 B



### Brustkrebs (Mammakarzinom)

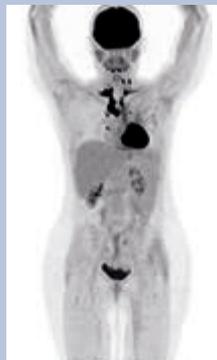
Brustkrebs ist die häufigste Krebsart bei der Frau in der Schweiz (32%) und hat die höchste Krebssterblichkeit bei Frauen. Überwiegend erfolgt die bildgebende Abklärung der Mammakarzinome durch Mammographie und Ultraschall, in speziellen Fällen auch mit Mamma-MRT. Bezüglich des Lymphknotenstatus wird heute die Sentinel-Lymphknotenbiopsie gewählt, um Mikrometastasen nachzuweisen. Zum Ausschluss oder Nachweis von Fernmetastasen werden meist eine Oberbauchsonographie und eine konventionelle Knochenszintigraphie durchgeführt. Die FDG-PET-CT wird heute bei

Hochrisikopatientinnen zur Metastasensuche eingesetzt und bietet den Vorteil, die üblichen Metastasierungslokalisationen wie Skelett, Leber, Lunge und mediastinale Lymphknoten in einer Untersuchung abklären zu können (Fig. 3). Ein Rezidivverdacht bei steigendem Tumormarker und fehlendem Korrelat sowie die Überprüfung des Ansprechens einer systemischen Therapie (Chemo-/Hormontherapie) sind ebenfalls Indikationen für die PET-CT.

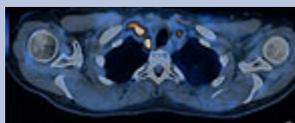
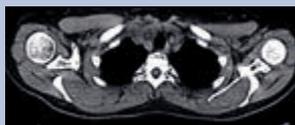
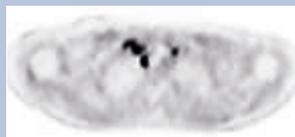
Fig. 3

47-jährige Patientin mit St. n. Mammakarzinom links. Aktuell neu aufgetretene Lymphknotenmetastase rechts supraclavikulär. In der FDG-PET/CT-Untersuchung zeigt sich ein deutlich ausgedehnteres Rezidiv mit Lymphknotenmetastasen supraclavikulär beidseits (rechtsbetont) und in der Brustwand beidseits.

3 A



3 B



### Lymphdrüsenkrebs (malignes Lymphom)

Das Hodgkin-Lymphom (HL) und das grosszellige B-Zell-Lymphom können wegen der starken FDG-Aufnahme sehr gut mittels PET-CT beurteilt werden, insbesondere um das genaue Stadium zu bestimmen. Diese Information ist entscheidend, um die Art und Intensität der Erstlinientherapie festzulegen. Bei negativer Knochenmarkpunktion hat sich die PET-CT-Untersuchung zur Festlegung des Stadiums als genauer erwiesen als die CT allein. Nicht selten kann beispielsweise eine Skelettbeteiligung trotz negativer Knochenmarkpunktion und unauffälliger CT nachgewiesen werden. Die PET-CT ist heute eine etablierte Methode, um das Therapieansprechen von Lymphomen zu untersuchen, und sie wird auch in der Rezidivdiagnostik verwendet.

### Schwarzer Hautkrebs (Melanom)

Die PET-CT wird bei Hochrisikopatienten zur Suche bzw. zum Ausschluss von Fernmetastasen erfolgreich eingesetzt. Eine Hochrisikosituation ist gegeben, wenn der Primärtumor eine Dicke von über 4 Millimeter nach Breslow besitzt oder wenn regionale Lymphknotenmetastasen nachgewiesen wurden. Die Beantwortung der Frage, ob Fernmetastasen bestehen und wo diese lokalisiert sind, ist entscheidend für die weitere Therapie.

### Weitere onkologische Indikationen für PET-CT

Die PET-CT wird klassischerweise im Hals-Gesichts-Bereich zum Staging und zur Rezidivdiagnostik bei Plattenepithelkarzinomen (Fig. 4), bei Lymphknotenmetastasen mit unbekanntem Primärtumor und bei der Abklärung von dedifferenzierten Schilddrüsenkarzinomen eingesetzt. Im Brustkorb sind das Oesophaguskarzinom und unklare Lungenherde für die PET-CT-Untersuchung geeignet. PET-CT-Anwendungen im Bauchraum umfassen den Bauchspeicheldrüsenkrebs, den Eierstockkrebs, den Gebärmutterhalskrebs und den Hodenkrebs.

# Genaueste morphologische und funktionelle Informationen innert Sekunden

**Fig. 4**

56-jähriger Patient mit neu entdecktem Hypopharynxkarzinom rechts mit fraglichen Lymphknotenmetastasen rechts. In der FDG-PET-CT-Untersuchung Nachweis des stark metabolisch aktiven Primärtumors im Sinus piriformis des Hypopharynx rechts mit mehreren Lymphknotenmetastasen rechts am Hals bzw. kleiner Lymphknotenmetastase links.

4 A



4 B



## NICHT ONKOLOGISCHE INDIKATIONEN FÜR FDG-PET-CT mit F-18

Mit PET-CT werden Entzündungen abgeklärt oder ein Infektfokus wird gesucht. Klassische Anwendungen sind das Fieber unbekannter Ursache (FUO), Gefäß- und Gelenkentzündungen sowie die entzündlichen Erkrankungen der Wirbelsäule. Zur Demenzabklärung ist das Verfahren nur in seltenen, unklaren Fällen nach intensiven Vorabklärungen sinnvoll.

## ANWENDUNG WEITERER AUSGEWÄHLTER TRACER

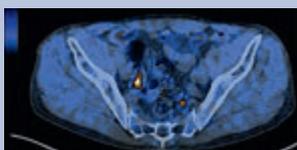
### PET-CT mit F-18-Cholin

Cholin, ein körpereigener Baustein der Zellmembran, kann mittels F-18 markiert werden. Dieser Tracer eignet sich zur Abklärung von Rezidiven bei Prostatakar-

zinomen, wobei die Detektionsrate abhängig vom PSA-Wert bzw. von der Anstiegsrate/Verdoppelungszeit ist. In der primären Diagnostik wird die PET-CT in Fällen mit hohem Gleason-Wert (über 6) bzw. bei einem PSA-Wert über 10 ng/ml zum Staging verwendet (Fig. 5). Zusätzlicher Vorteil: Lymphknotenstationen, Organe und das Skelett können in derselben Untersuchung beurteilt werden.

**Fig. 5**

73-jähriger Patient mit PSA-Anstieg auf 2.1 ng/mL. Die F-18-Cholin-PET-CT zeigt im Unterschied zu einer FDG-PET-CT-Untersuchung ein deutlich unterschiedliches physiologisches Anreicherungsmuster vor allem in der Leber, Milz, Speicheldrüsen, dem Gastrointestinaltrakt sowie in den Nieren. Die Untersuchung kann ein lokales Tumorrezidiv ausschliessen, allerdings aber Nachweis einer Lymphknotenmetastase links iliaca intern von 8 mm. Auf gleicher axialer Schnitthöhe Anreicherung physiologischer Natur im Dünndarm rechts.



### PET-CT mit F-18-Fluorid

F-18-NaF wird sehr schnell im Knochen eingebaut und bei denselben Fragestellungen wie bei der konventionellen Kno-

chenszintigraphie eingesetzt. Eine eigentliche Einfluss- bzw. Frühphase kann mittels dieser Technik nicht dargestellt werden, da der Tracer innert Minuten im Knochen eingebaut wird. Typische Anwendungen sind die ossäre Metastasierung (Staging) (Fig. 6) und orthopädische Fragestellungen wie Prothesenlockerung, Durchbau von Spondylodosen (Fig. 7), Osteochondrosen und persistierendes Kieferköpfchenwachstum. Der Vorteil dieser Technik liegt in der Geschwindigkeit der Untersuchung (keine lange Wartezeit) und in der besseren Bildqualität – durch die örtliche Auflösung bzw. das Signalverhalten –, die deutlich besser ist als in der konventionellen Szintigraphie.

**Fig. 6**

63-jähriger Patient mit metastasierendem Prostatakarzinom unter antihormoneller Therapie mit aktuell einem PSA-Anstieg. Fluorid-PET-CT zur Beurteilung der ossären Metastasen. Im Wirbelkörper BWK 7 zeigt sich eine ältere Fluorid-inaktive ossäre Metastase bzw. eine neu aufgetretene deutlich Fluorid-aktive Metastase in der 7. Rippe rechts mit nur geringer ossärer Veränderung. Gleichzeitig einfach abgrenzbare deutlich aktivierte Fazettengelenksarthrosen L4/5 bds.

6 A



6 B

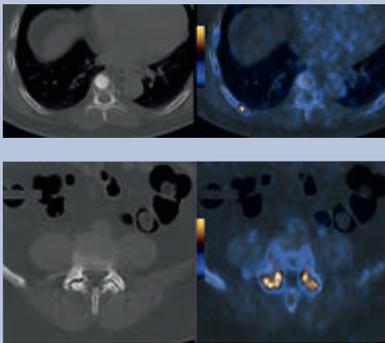
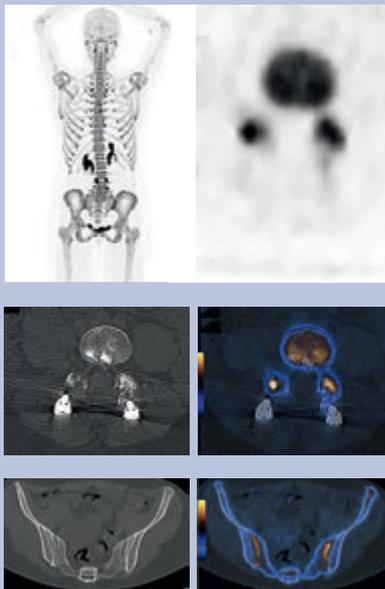


Fig. 7

28-jährige Patientin mit St. n. Spondylodese L4 bis S1 mit deutlicher Aktivität in der Fluorid-PET-CT in den aspektmässig/morphologisch durchgebauten spondylodysplastischen Fazettengelenken als Hinweis auf eine Instabilität. Deutlich vermehrte Anreicherung Fazettengelenke L3/4 bzw. in den ISG bds. als Hinweis auf eine Überbelastung.

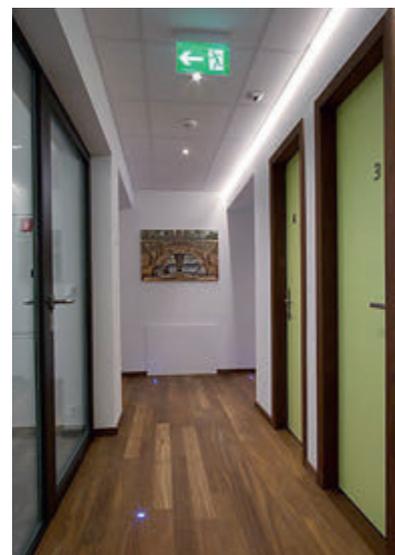


## AUF HERZ UND BELASTUNG GEPRÜFT

Das Herz-MRI ist eine einzigartige Methode, um Strukturveränderungen des Herzmuskels zu analysieren. So können Herzmuskelentzündungen, strukturelle Herzerkrankungen oder kleinste Infarkte auch noch nach Jahren nachgewiesen werden. Es kann aber auch geklärt werden, ob unter Belastung der Herzmuskel schlecht durchblutet wird und ob eine Herzkatheruntersuchung sinnvoll wäre. Selbstverständlich können auch die Herzklappen, komplexe Herzfehler oder Herztumoren analysiert werden. Dr. Norbert Stauder vom MRI hat sich auf dieses Gebiet spezialisiert und steht Ihnen als kompetenter Ansprechpartner gern zur Verfügung.

### INDIKATION FÜR HERZ-MRI

- Ischämiediagnostik mit Untersuchung der Herzdurchblutung unter medikamentöser Stressbelastung
- Infarkt Diagnostik
- Abklärung Herzmuskel- oder Herzbeutelentzündung (Myokarditis, Perikarditis)
- Strukturelle Herzerkrankungen (Kardiomyopathien)
- Klappendiagnostik
- Herztumoren
- Herzfehleranalyse
- Abklärung von unklaren Befunden im Herzultraschall oder in der Ergometrie



# INDIKATIONEN FÜR PET-CT auf einen Blick

## ONKOLOGISCHE INDIKATIONEN FÜR FDG-PET-CT MIT F-18

### Hals – Gesicht

- HNO-Tumoren
  - TNM-Staging
  - Ausschluss/Nachweis Zweitkarzinom
  - Dosisplanung und Therapiekontrolle bei Radio-(Chemo-)Therapie
  - Rezidivdiagnostik
- Dedifferenziertes Schilddrüsenkarzinom

### Thorax

- Nicht kleinzelliges Bronchuskarzinom (NSCLC)
  - TNM-Staging (v. a. mediastinale Lymphknoten)
  - Therapiekontrolle bei Radio-(Chemo-)Therapie
  - Rezidivdiagnostik
- Differenzierung von solitären Lungenrundherden
  - Voraussetzung: weichteildichte Herde und eine minimale Grösse von 6–8 mm
- Raumforderung unklarer Dignität im Mediastinum
  - Differentialdiagnose
  - Definition der Biopsiestelle
- Oesophaguskarzinom
  - Adeno- und Plattenepithelkarzinome
  - NM-Staging
  - Therapiekontrolle bei Radio-(Chemo-)Therapie
  - Rezidivdiagnostik

### Hirn

- Gliome
  - Beurteilung der biologischen Aggressivität und Rezidivdiagnostik
  - Differenzierung zwischen Strahlene nekrose und Rezidiv
  - Nachweis von Resttumor nach Operation
  - Definition der Biopsiestelle
- Differenzierung zwischen Lymphom und Toxoplasmose

### Abdomen

- Colon- und Rektumkarzinom
  - Rezidivdiagnostik bei steigenden Tumormarkern
  - Vor geplanter Leberchirurgie bei Lebermetastasen
  - Differenzierung präsakrales Weichteilplus bei Rektumkarzinom

- Pankreaskarzinom
  - Nachweis/Ausschluss Fernmetastasen
  - Lokale Ausdehnung Primärtumor zusammen mit intravenöser KM-CT
  - Differenzierung zu chronischer Pankreatitis
- Nebennierentumoren
  - Metastasenverdacht bei Bronchuskarzinom und Melanom

### Urologischer Bereich

- Seminome und nicht seminomatöse Tumoren
  - Beurteilung von vitalem Resttumorgewebe nach Therapie
  - Abklärung bei ansteigenden Tumormarkern/Rezidivdiagnostik

### Gynäkologischer Bereich

- Mammakarzinom
  - Metastasensuche bei Hochrisikopatientinnen
  - Rezidivverdacht bei steigenden Tumormarkern ohne entsprechendes Korrelat in der konventionellen Abklärung
  - Therapiekontrolle bei systemischer Therapie
- Ovarialkarzinom
  - Ausdehnung Primärtumor
  - Reststaging nach Debulking-Operation
  - Rezidivdiagnostik
- Zervixkarzinom
  - Staging bei Stadium IIA und höher
  - Rezidivdiagnostik

### Verschiedenes

- Lymphome (Hodgkin-Lymphom und grosszelliges B-Zell-Lymphom)
  - Stadieneinteilung für Erstlinientherapie
  - Rezidivdiagnostik
- Melanom
  - Staging bei Hochrisikopatienten (Dicke von > 4 mm nach Breslow; regionale Lymphknotenmetastasen)
- Suche nach unbekanntem Primärtumor bei Metastase (CUP-Syndrom)
- Muskuloskeletale Tumoren und Weichteiltumoren
  - Staging bei hohem Tumorgading von allen Arten von Sarkomen
  - Niedriggradige Tumoren zeigen oft keine wesentliche und damit pathologische FDG-Anreicherung

## NICHT ONKOLOGISCHE INDIKATIONEN FÜR FDG-PET-CT MIT F-18

- Wirbelsäule/Rückenmark
  - Abklärung von infektiösen und entzündlichen Erkrankungen der Wirbelsäule z.B. Spondylodisitis
- Sepsis/Pyrexie
  - Infektfokus-Abklärung bei Fieber unbekannter Ursache (FUO), Vasculitis, Arthritis
- Demenzabklärung
  - Ausschliesslicher Einsatz nach Vorabklärung durch Spezialärzte für Geriatrie, Psychiatrie, Neurologie bzw. Memorykliniken in unklaren Fällen
  - Quantitative Analyse (statistischer Vergleich zu Normalkollektiv) zwingend erforderlich
- Epilepsie
  - Darstellung eines epileptogenen Fokus bei temporaler und extratemporaler Epilepsie

## MÖGLICHKEITEN DER PET-CT MIT WEITEREN AUSGEWÄHLTEN TRACERN

### PET-CT mit F-18-Cholin

- Prostatakarzinom
  - Staging bei Gleason-Wert über 6 bzw. PSA-Wert über 10 ng/ml
  - Rezidivdiagnostik

### PET-CT mit F-18-Fluorid

- Gleiche Indikationen wie Spätphasenszintigraphie (allerdings schnellere Untersuchung und bessere Auflösung)
  - Ossäre Metastasierung
  - Orthopädische Fragestellungen wie Prothesenlockerung, Durchbau von Spondylodesen, Osteochondrosen
  - Persistierendes Kieferköpfchenwachstum

Die links aufgeführten Indikationen basieren auf den «Klinischen Richtlinien der Schweizerischen Gesellschaft für Nuklearmedizin (SGNM) für PET-Untersuchungen» vom 07.04.2008.

Bei diesen Richtlinien handelt es sich nicht um starre Anweisungen oder allgemein gültige Regeln, sondern um eine Unterstützung bei der Planung, Durchführung und Interpretation von PET-Untersuchungen. Die endgültige Entscheidung liegt in der Verantwortung des jeweiligen Facharztes für Nuklearmedizin, der die

Untersuchung durchführt und Ihnen für weitere Auskünfte gern zur Verfügung steht. Die vorliegende Aufzählung ist nicht abschliessend, insbesondere bei nicht erwähnten Krebserkrankungen muss in jedem Fall Rücksprache mit der Krankenkasse genommen werden, da diese möglicherweise die Kosten nicht übernimmt.

## Unser Angebot auf einen Blick

### COMPUTERTOMOGRAPHIE – CT

- Alle Standarduntersuchungen
- HRCT
- CT-Angiographien
- CT Herz
- Low dose CT Lungen
- CT-Colonographie
- CT-gesteuerte Interventionen
- Dental-CT

### MAGNETRESONANZTOMOGRAPHIE – MRI

- Alle Standarduntersuchungen
- MR Perfusion
- MR-Angiographien
- MR-Arthrographien
- MRCP
- MR-Mammographien
- MR Prostata (3T)
- MR Herz

### NEURORADIOLOGIE

- Alle Standarduntersuchungen
- MR-Spektroskopie
- Funktionelles MR / DTI
- Neurovaskuläres MR
- Ophthalmologische Bildgebung
- ORL Bildgebung
- Kiefer- und gesichtschirurgische Bildgebung

### DIGITALES RÖNTGEN

- Alle Standarduntersuchungen
- Orthoradiogramme
- Needling der Schulter
- HSG

### DIGITALE MAMMOGRAPHIE

### KNOCHENDICHTEMESSUNGEN (DEXA)

### ULTRASCHALL

- Alle Standarduntersuchungen
- US-gesteuerte Interventionen

### SZINTIGRAPHIEN / SPECT

- Skelett- und Schilddrüsen-szintigraphien
- Radionephrographie RNG
- Sentinel-Lymphknoten-szintigraphie
- Myokardszintigraphie (MIBI)

### PET-CT / PET-MRI

- Anwendung verschiedener Tracer in der
- Onkologie
  - Infektiologie
  - Neurologie
  - Osteoarthropathie

# Wachstum und Organisation – das MRI verstärkt sich



**Dr. med. Katharina Stoob** ist Fachärztin FMH für Radiologie und seit März 2012 bei uns. Nach dem klinischen Jahr in Innerer Medizin in der Höhenklinik Wald hat sie die Ausbildung am USZ absolviert und als Oberärztin am Institut für Diagnostische Radiologie USZ ihren Horizont erweitert. Ihre anschliessende langjährige Erfahrung am Institut für Radiologie und Nuklearmedizin der Klinik Hirslanden und ein Auslandsaufenthalt in Boston kommen nun am MRI voll zum Tragen. Frau Dr. Stoob hat profunde Kenntnisse in der gesamten modernen Diagnostik, ihr spezielles Interesse gilt der Querschnittsbildgebung und der Mammadiagnostik.



**Dr. med. Ralph Berther** arbeitet seit September 2011 am MRI. Nach Assistenzarztjahren in der Chirurgie und Inneren Medizin begann er am Kantonsspital Schaffhausen die Ausbildung in diagnostischer Radiologie. Diese hat er am Kantonsspital Winterthur komplettiert und wurde 2002 zum Oberarzt befördert. 2005 erfolgte der Wechsel an das private Röntgeninstitut Bellevue, wo ihn viele zuweisende Ärzte kennen und schätzen lernten. Dr. Berther unterstützt uns in der gesamten modernen Diagnostik, setzt aber Schwerpunkte in der MR- und CT-Bildgebung des Bewegungsapparates. Mammadiagnostik und CT-gesteuerte Schmerztherapien von Wirbelsäulenpathologien runden seine Spezialgebiete ab.



**Prof. Dr. med. Thomas Hany**, Facharzt für Nuklearmedizin und Radiologie, ergänzt unser Team seit September 2011. Nach klinischen Tätigkeiten am Fliegerärztlichen Institut der Armee sowie in der Chirurgie hat er die radiologische Facharztausbildung am USZ mit einem Forschungsaufenthalt an der University of Wisconsin abgeschlossen. Danach absolvierte er am USZ seine weitere Ausbildung zum Facharzt für Nuklearmedizin. Dabei war er mitverantwortlich für die klinische Entwicklung und Anwendung der zu diesem Zeitpunkt neuen PET-CT-Technologie. Als langjähriger Leitender Arzt der Nuklearmedizin am USZ hat er massgeblich zum Aufbau der onkologischen multimodalen Bildgebung beigetragen. Er ist mit über hundert wissenschaftlichen Arbeiten als internationaler Experte auf diesem Gebiet anerkannt und betreut die onkologische Bildgebung, wobei speziell unser neues PET-CT-Gerät zum Einsatz kommt.



**Dr. med. Norbert Stauder** ist Facharzt FMH Radiologie und kam Anfang 2012 ans MRI. Nach der Grundausbildung, einem klinischen Jahr in der Strahlentherapie und einer längeren Facharztstätigkeit an der Universität Tübingen ist Dr. Stauder 2006 als Oberarzt am Kantonsspital Münsterlingen in die Schweiz gekommen. Danach hat er mehrere Jahre am Radiologischen Institut der Klinik Im Park und Schanze in Zürich gearbeitet. Seit Beginn seiner Ausbildung hat er sich mit der kardialen Bildgebung beschäftigt und besitzt das Europäische Diplom in Kardialer Radiologie (EBCR). Weitere Schwerpunkte sind die onkologische Schnittbilddiagnostik und die Mammadiagnostik.



**Sandra Flammer** ist als kompetente Ansprechpartnerin für alle nicht direkt patientenbezogenen Belange bestens bekannt. Als Führungspersönlichkeit ist sie nicht mehr wegzudenken, leitet sie doch unseren gesamten Betrieb mit Umsicht und sicherer Hand. Deshalb wurde sie Anfang 2012 zur COO (Chief Operating Officer) unserer Institute befördert. Wir gratulieren Sandra ganz herzlich und freuen uns, eine so tolle «Chefin» zu haben.

Auf Ihre Anmeldung freuen sich:

#### Fachärzte FMH Radiologie

Dr. med. Cyrille H. Benoit  
Dr. med. Ralph Berther  
Dr. med. Thomas P. Bischof  
PD Dr. med. Paul R. Hilfiker  
Dr. med. Maren Michael  
PD Dr. med. Thomas Schertler  
PD Dr. med. Marius Schmid  
Dr. med. Katharina Stoob  
Dr. med. Thomas Vollrath

#### Fachärzte FMH Radiologie und Nuklearmedizin

Prof. Dr. med. Thomas Hany  
Dr. med. Daniel T. Schmid (ab 1. Juli)

#### Facharzt FMH Radiologie und Kardiale Radiologie (EBCR)

Dr. med. Norbert Stauder

#### Fachärzte FMH Radiologie und Neuroradiologie

Dr. med. Krisztina Baráth  
Prof. Dr. med. Bernhard Schuknecht  
Dr. med. Torsten Straube

Kontakt:

#### MRI Bethanien

Toblerstrasse 51  
8044 Zürich  
Telefon +41 (0)44 257 20 90  
Fax +41 (0)44 251 69 11

#### MRI Bahnhofplatz

Bahnhofplatz 3  
8001 Zürich  
Telefon +41 (0)44 225 20 90  
Fax +41 (0)44 211 87 54

#### MRI Stadelhofen

Goethestrasse 18  
8001 Zürich  
Telefon +41 (0)44 226 20 90  
Fax +41 (0)44 226 20 50

info@mri-roentgen.ch  
www.mri-roentgen.ch

«Zusammenkommen ist ein Beginn, zusammenbleiben ist ein Fortschritt,  
zusammenarbeiten ist ein Erfolg.» Henry Ford (1863–1947), Automobilfabrikant



## ZUWEISERUMFRAGE

# Wir wollen besser werden. Noch besser.

Nicht zuletzt durch die Newsletter erfahren Sie zweimal pro Jahr von unseren laufenden Neuerungen. Wir arbeiten immer daran, unser Angebot Ihren wechselnden Bedürfnissen anzupassen. Neben dem Ausbau unserer Dienstleistungen liegt uns aber ebenso viel an der Qualitätserhaltung und – wo immer möglich – an einer Qualitätssteigerung.

**WIR BRAUCHEN IHRE UNTERSTÜTZUNG – FRAGEBOGEN AUF DER RÜCKSEITE ODER AUF UNSERER HOMEPAGE UNTER:  
[WWW.MRI-ROENTGEN.CH/DEUTSCH/ZUWEISER/ZUWEISERBEFRAGUNG/](http://WWW.MRI-ROENTGEN.CH/DEUTSCH/ZUWEISER/ZUWEISERBEFRAGUNG/)**

Wir stehen mit vielen von Ihnen in häufigem Kontakt. Trotzdem bleibt meist keine Zeit nachzufragen, wie die aktuelle Untersuchung und die Befundung aus Ihrer Sicht gelaufen sind. Deshalb sind wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie uns den kurzen Fragebogen auf der Rückseite ausfüllen und zurückfaxen. Herzlichen Dank im Voraus!

The advertisement features a dark blue background with a tram (number 3035) in the center. The tram is white and blue, with large windows. The text is in white and light blue. The logo of the Medizinisch Radiologisches Institut is in the top left. The text 'NÄCHSTER HALT: STADELHOFEN' is in the top right. The tram's destination sign says '11 Stadelhofen'. On the left side of the tram, there are labels: 'MRI', 'L8', 'G58', and '@TRAM'. Below the tram, there is a QR code and a phone number: '1971+9551 68'. At the bottom, there are three lines of text providing addresses and phone numbers for MRI Stadelhofen, MRI Bethanien, and MRI Bahnhofplatz.

MEDIZINISCH  
RADIOLOGISCHE  
INSTITUTE

NÄCHSTER HALT: STADELHOFEN

MRI  
L8  
G58  
←@TRAM  
←  
1971+9551 68

Wir freuen uns sehr, Sie ab sofort an unserem neuen, dritten Standort in Zürich zu begrüßen: Direkt am Bahnhof Stadelhofen. Mit dieser Erweiterung sind wir drei Mal ganz nahe bei Ihnen und können Sie noch schneller und flexibler bedienen. Unser umfassendes Angebot wurde zudem durch die PET-CT-Technologie erweitert. Weitere Infos finden Sie unter [www.mri-roentgen.ch](http://www.mri-roentgen.ch).

**MRI Stadelhofen, Goethestrasse 18, 8001 Zürich, Telefon 044 226 20 90**  
MRI Bethanien, Toblerstrasse 51, 8044 Zürich, Telefon 044 257 20 90  
MRI Bahnhofplatz, Bahnhofplatz 3, 8001 Zürich, Telefon 044 225 20 90

## Zuweiserumfrage des MRI Bethanien, Bahnhofplatz und Stadelhofen

Antwortfax

Projekt-Nr. "P.-Nr. 124-MB-ZH"

044 - 226 20 50

	Teil 1: Einschätzung der Bedeutung einzelner Teilleistungen			Teil 2: Beurteilung der derzeitigen Qualität der Teilleistungen		
	sehr wichtig	wichtig	weniger wichtig	sehr gut	gut	weniger gut
<b>Bitte ankreuzen:</b>						
<b>ANMELDUNG</b>						
ständige Erreichbarkeit						
kurzfristige Termine						
Beratung (durch Radiologen) bei Untersuchungsauswahl						
Freundlichkeit der Mitarbeiter						
<b>UNTERSUCHUNG</b>						
kurze Wartezeiten						
kurze Untersuchungszeiten						
adäquate Patienteninformation						
angenehme Patientenumgebung						
freundliche Patientenbetreuung						
<b>BEFUNDUNG</b>						
schnelle Befundübermittlung						
Befundversand per eMail						
Übergabe einer CD mit den Bildern						
hohe Befundqualität						
klinische Verwertbarkeit des Befundes						
persönlicher Ansprechpartner						
<b>ARCHIVIERUNG</b>						
Verfügbarkeit der Bilder über Internet						
<b>SONSTIGES</b>						
Öffnungszeiten						
Zukünftige Möglichkeit, die Terminvergabe via Internet selber vorzunehmen				-	-	-

**Teil 3:**

Bitte beschreiben Sie die beiden grössten Stärken des MRI (Medizinisch Radiologisches Institut)

1).....

2).....

Bitte beschreiben Sie die beiden grössten Schwächen des MRI (Medizinisch Radiologisches Institut)

1).....

2).....

Sonstige Anmerkungen

1).....

2).....

Ihr Name / Fachgebiet (optional) .....