

## Sinnvoller Einsatz radiologischer Verfahren im medizinischen Alltag



**Dr. med. Thomas Betschart**  
Facharzt FMH Radiologie

Der Begriff des «Clinical Decision Supports» (CDS) in Bezug auf den sinnvollen Einsatz diagnostischer Verfahren in der Radiologie hat im Laufe des letzten Jahrzehnts die Beziehung zwischen Patienten, Ärzten und Versicherern verändert. Als zunehmender Bestandteil der Legislativen im Gesundheitswesen mit Intention der Kostenkontrolle sind diese für Versicherer und öffentliche Institutionen von Interesse.

Spätestens als Mitte des letzten Jahrhunderts die Skelettszintigraphie nach dem konventionellen Röntgen als weiteres radiologisches Bildgebungsverfahren etabliert wurde, dürfte die Frage aufgekommen sein, welche Technik nun besser sei. Sehr wahrscheinlich wurde diese Diskussion aber schon zuvor geführt, als es um die «beste» Aufnahmeprojektion z.B. zur Darstellung einer Fraktur ging. Nur hatte man sich dabei weniger Gedanken über Strahlenschutz und Kosten gemacht. Im Laufe der 70er- und 80er-Jahre wurde es mit der Einführung der Computer- (CT) und Magnetresonanztomographie (MRT) in der Auswahl für den Zuweiser nicht wirklich leichter. Dabei gilt heute wie damals als wichtigste Voraussetzung für die Suche nach dem besten Verfahren, dass eine vernünftige Fragestellung vorliegt.

Parallel zu einer fundierten Indikationsstellung sollte also eine möglichst konkrete Frage an das bildgebende Verfahren formuliert werden. Darauf gestützt werden die bildgebende Modalität und allfällige vorbereitende Massnahmen geplant, ebenso mögliche Risiken erörtert und abgewogen. Vernachlässigt können diese Faktoren einen Untersuchungsablauf negativ beeinflussen, zum einen im Hinblick auf Qualität und Aussagekraft der Befunde, zum anderen sind nicht unerhebliche Auswirkungen auf die individuelle Strahlendosis bei der Anwendung ionisierender Strahlung bei der CT oder durch dosisintensive Röntgenverfahren möglich. Im ungünstigsten Fall kommt es zu einer komplett unnötigen Strahlenbelastung oder zu vermeidbaren Kosten für eine inadäquate Bildgebung.

### Im öffentlichen Interesse

Durch das postulierte Kostenargument ist der Einsatz zeitgemässer Kriterien zur Auswahl eines diagnostischen Verfahrens nicht

nur in der radiologischen Diagnostik stark in den Fokus öffentlicher Institutionen und Versicherer geraten. Von der Europäischen Union wurde im Jahr 2000 eine erste Version von Richtlinien für Zuweiser zu bildgebenden Verfahren publiziert und im Verlauf wiederholt überarbeitet. Entsprechend wurden die einzelnen Mitgliedstaaten zur Entwicklung nationaler Guidelines verpflichtet und diese zentral evaluiert. Die wichtigste Begründung für diese Massnahmen war aber zunächst der Strahlenschutz.

Nach mehrjähriger Verzögerung gelten seit Beginn des Jahres 2020 die Auflagen des «Protective Access to Medicare Act» (PAMA) von 2014 für den Betrieb der US-amerikanischen Gesundheitszentren, die das Medicare- und Medicaid-Programm umsetzen. Diese schreiben einem behandelnden Arzt und anderen potenziellen Zuweisern vor einer aufwendigeren Bildgebung, d.h. hauptsächlich vor einer CT, einer MRT oder nuklearmedizinischen Untersuchungen, die Konsultation von angemessenen Verwendungskriterien vor, den Appropriate Use Criteria oder AUC. Nach einer zweijährigen Lern- und Einführungsphase soll ab 2022 der Nachweis der erfolgten AUC-Konsultation Voraussetzung für die spätere Entschädigung an die Leistungserbringer sein. Dabei ist als Anwender solcher Kriterien zumindest in den USA zu beachten, dass diese nicht als Guidelines zustande kommen, die im Sinne des Patienten ausgerichtet sind und dem Zuweiser Hilfestellung geben sollen. Vielmehr sind diese Kriterien mit Beitrag aller Beteiligten formuliert und resultieren damit nicht immer im geeignetsten Verfahren aus rein medizinischer Sicht.

### CDS in der Theorie

Die aus technischer Sicht einfachste Form einer AUC-Konsultation ist das direkte Gespräch zwischen Zuweiser und Untersucher. Das

entspricht grundsätzlich ebenso dem Prinzip der Unterstützung der klinischen Entscheidungsfindung in Form einer CDS-Computersoftware. Hierbei werden im Wesentlichen zwei Konzepte unterschieden. Ein nicht wissensbasiertes System könnte ein Programm sein, das die durch den Benutzer zur Verfügung gestellten klinischen Daten umfassend berücksichtigt und eine Empfehlung zum Prozedere für jeden individuellen Fall neu generiert. Das technisch weniger aufwendige Prinzip eines wissensbasierten Systems ist das einer Recherche mit einer vergleichsweise überschaubaren Zahl an Suchparametern im Pool bestehender Informationen. (Abb. 1).

<b>Wissensbasierte Systeme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Guidelines</li> <li>▶ Literatur</li> <li>▶ Internet</li> <li>▶ Datenbank</li> </ul>
<b>Nicht wissensbasierte Systeme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Algorithmen</li> <li>▶ Künstliche Intelligenz</li> <li>▶ Neuronales Netz</li> </ul>

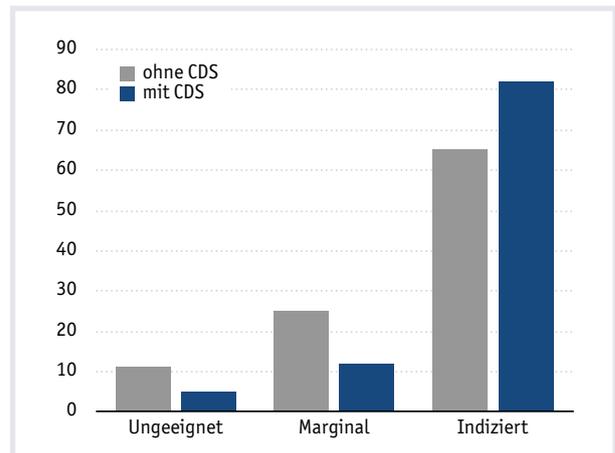
**Abbildung 1:** Grundlegende Konzepte in der Unterstützung der klinischen Entscheidungsfindung.

Eine zum Zweck des Decision Supports in der Radiologie geschaffene, sehr ausführliche und evidenzbasierte Wissensdatendank bietet das American College of Radiology (ACR) in Form der ACR-Appropriateness Criteria, die im Wesentlichen in tabellarischen Übersichten geordnet nach klinischen Settings Empfehlungen zur Bildgebung geben. Im Jahre 2015 stellte die European Society of Radiology (ESR) mit dem ESR-iGuide ein weiteres Werkzeug mit sehr ähnlichem Aufbau vor. Beide Systeme sind in ihrem Informationsgehalt auf ein umfassendes Angebot an Untersuchungsmodalitäten und teils komplexen Fragestellungen ausgerichtet, welche im Wesentlichen den Leistungsspektren grosser öffentlicher Gesundheitszentren entsprechen. Daneben existieren auch kommerzielle Softwarepakete, die auf die radiologische Diagnostik ausgelegt sind und in klinische Informationssysteme integriert werden können.

### Effekte in der Klinik

Der Bedarf für solche CDS-Systeme im klinischen Einsatz ist in den letzten Jahren wiederholt untersucht und aufgezeigt worden. Exemplarisch zeigten Dym et al. (AJR 2013 Oct;201, 619-25.), dass von Assistenzärzten in der Notfallmedizin zwar ca. 70% der Multiple-Choice-Fragen zu diversen klinischen Szenarios und der dazu passenden Bildgebung richtig beantwortet wurden, während sich jedoch die so geprüften Kenntnisse im Laufe der Ausbildungszeit der Assistenzärzte kaum verbessern.

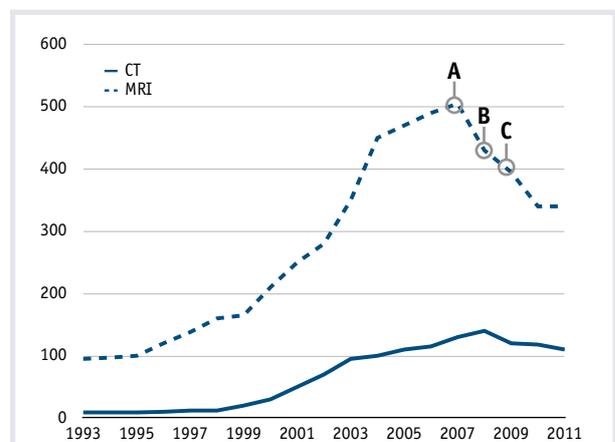
Eine 2018 im Journal of American College of Radiology publizierte Studie untersuchte den Einfluss einer kommerziell als Softwarepaket verfügbaren Version der ACR-Kriterien auf die verordneten radiologischen Modalitäten (Abb. 2). Im Vergleich zur Studienphase ohne direktes Feedback der Software an die Benutzer hinsichtlich der diagnostischen Nützlichkeit der gewählten Modalität zeigte sich durch die unmittelbare Beurteilung ihrer Auswahl erwartungsgemäss eine deutliche Verlagerung der Untersuchungszahlen zu den gemäss Verwendungskriterien indizierten Verfahren. Dabei insbesondere interessant war aus Sicht des Strahlenschutzes eine verminderte Anzahl der Computertomographien mit mutmasslich niedriger und grenzwertiger Nützlichkeit um ca. 1/2 bis 2/3.



**Abbildung 2:** Relative Häufigkeiten bei der Auswahl einer ungeeigneten, einer marginal geeigneten oder einer indizierten Untersuchungsmodalität, im Vergleich ohne und mit Anwendung eines softwaregestützten CDS-Systems, basierend auf den ACR-Kriterien (Huber et al., J Am Coll Radiol. 2018; 15: 951-957).

Die quantitativen Auswirkungen einer schrittweisen Integration eines CDS-Systems im Langzeitverlauf zeigten Raja et al. 2014 in einer Notfallaufnahme einer grossen Klinik in den USA mit hochspezialisiertem Traumazentrum (Abb. 3). Mit der Einführung der elektronischen, in der Patientenakte verknüpften Röntgenanmeldung war zunächst keine wesentliche Veränderung beim Verhältnis Untersuchungszahl pro Patientenzahl ersichtlich. Erst nachdem die Nutzung der elektronischen Anmeldung auf über 80% gestiegen war und Kriterien hinsichtlich der Indikationsstellung zur Angio-CT zum Ausschluss von Lungenembolien in das Formular integriert wurden, zeigte sich ein Rückgang der Untersuchungszahlen pro Patientenzahl. Nachdem sich besagtes Verhältnis zu diesem Zeitpunkt bereits rückläufig entwickelte, kam es nach der Implementierung weiterer Angemessenheitskriterien zur CT-Untersuchung von Schädel und Halswirbelsäule (HWS) sowie Regelungen zur systematischen Vermeidung doppelter Verordnungen zu ähnlichen Beobachtungen.

Eine der Grundlagen für die Gesetzgebung in den USA im Rahmen des «PAMA» war eine Pilotstudie des Institute for Clinical Systems Improvement (ICSI) Ende der 2000er-Jahre, die durch den Einsatz eines elektronischen CDS eine Abflachung der projizierten Kostenexplosion aufgrund der Verordnung bildgebender High-Tech-Verfahren erwarten lässt. Darauf folgende Untersu-



**Abbildung 3:** Relationen der Anzahl CT und MRT pro 1000 Patienten in einer traumatologischen Notaufnahme und Verlauf nach der schrittweisen Einführung unterschiedlicher CDS-Elemente in der Verordnung radiologischer Untersuchungen über die Kliniksoftware: Kriterien zur Lungenembolie-CT (Zeitpunkt A), zur Schädel-/HWS-CT (Zeitpunkt B) und zur Vorbeugung doppelter Verordnungen (Zeitpunkt C).

chungen zu den ökonomischen Auswirkungen kommerzieller Radiologie-CDS-Pakete konnten bislang aber keinen signifikanten Effekt in der Summe aller Modalitäten aufzeigen und die Vorhersagen der ICSI-Studie nicht bestätigen. Da aber wie bereits erwähnt eine relevante Zahl ungeeigneter Untersuchungen vermieden werden kann, betrifft dies deutlich stärker die Modalitäten des Tiefpreis-Segments als teurere Verfahren. Somit muss man angesichts des geringen Kosteneffekts davon ausgehen, dass es auch zu einer Umschichtung von den ungeeigneten, kostengünstigen bis moderat bepreisten zu den angemessenen, aber eventuell hochpreisigen Verfahren kommt. Nichtsdestotrotz kann somit jedoch der ökonomische Effekt der Doppelspurigkeit durch ungeeignete Bildgebungsverfahren reduziert werden.

#### Bewährte und empfohlene Online-Ressourcen

Mit bereits bestehenden Hinweisen zu ausführlichen Ressourcen, inklusive der ACR-Datenbank, stellen wir unseren Zuweisern eine kurze Liste zeitgemässer Empfehlungen zur Auswahl eines geeigneten radiologischen Verfahrens zur Verfügung. Diese finden sich auf unserer Homepage [www.mri-roentgen.ch](http://www.mri-roentgen.ch) unter dem Menüpunkt «Zuweiser» oder sind alternativ direkt über den angefügten QR-Code abrufbar. Sie richten sich insbesondere auch an Zuweiser, die sich auf dem Gebiet der mutmasslichen Pathologie und mit der entsprechenden Fragestellung oder in der betroffenen anatomischen Region unsicher fühlen.

#### Web-Link

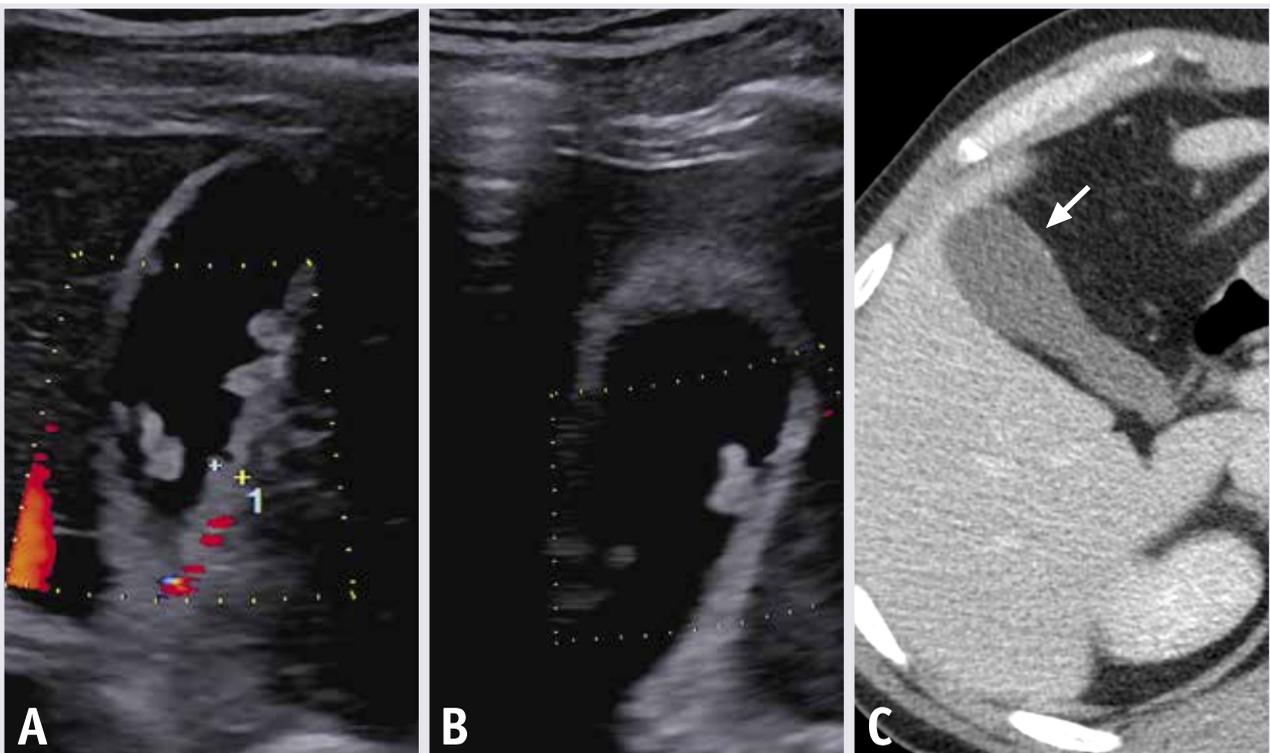
[www.mri-roentgen.ch/de/zuweiser/](http://www.mri-roentgen.ch/de/zuweiser/)



#### Fazit

Sowohl der Bedarf von klinischer Seite wie auch die erwünschte Auswirkung auf die Qualität der gewählten Diagnostik mit der Anwendung einer elektronisch unterstützten klinischen Entscheidungsfindung sind belegt worden. Ob der theoretisch projizierte und zunehmend im öffentlichen Interesse stehende kostenmindernde Effekt real und relevant ist, muss noch untermauert werden.

Für uns steht aber im Vordergrund, im Sinne eines Clinical Decision Supports unseren Zuweisern neben den bekannten Online-Quellen auch im Falle komplexer Problemstellungen konkrete fachliche Unterstützung für ihre klinische Tätigkeit zu bieten. Daher stehen wir natürlich weiterhin sehr gerne für Auskünfte und Rückfragen persönlich, telefonisch und per E-Mail zur Verfügung.



**Abbildung 4:** Gegenüberstellung der Bildgebung von Gallenblasenpolypen mit Ultraschall und mit der CT bei demselben Patienten. In der Sonographie (A, B) sind mehrere Polypen von teils >10 mm Durchmesser zu erkennen, wovon in der CT (C) nur die grösseren Befunde und diese auch nur andeutungsweise erkennbar sind.

# MRI-INFOS

## Qualitätslabel der Krebsliga

Das Medizinisch Radiologische Institut (MRI) wurde als Kooperationspartner des interdisziplinären BrustCentrums Zürich, Bethanien & Zollikerberg mit dem Qualitätslabel für hochqualifizierte Brustzentren in der Schweiz ausgezeichnet.

Die Zertifizierung erfolgte durch die Krebsliga Schweiz und die Schweizerische Gesellschaft für Senologie. Zur Erlangung des Labels müssen rund 100 Qualitätsansprüche erfüllt werden. Als Kooperationspartner des BrustCentrums Zürich führt das MRI die radiologischen Vorsorgeuntersuchungen und Abklärungen von Brusterkrankungen auf höchstem Niveau nach internationalen Standards durch.



## Digitale Untersuchungsanmeldung am MRI

Anmeldungen für alle radiologischen Untersuchungen an unseren vier Standorten können auf der MRI-Webseite ([www.mri-roentgen.ch](http://www.mri-roentgen.ch)) online ausgefüllt werden. Neu werden alle Zuweiserdaten bei der ersten Anmeldung gespeichert und müssen danach nicht erneut eingegeben werden. Die MRI-Anmeldeformulare können in die Praxissoftware der Zuweiser mittels Medforms integriert werden. Dadurch werden die Patientendaten automatisch aus der Praxissoftware übernommen, sodass der zeitliche Aufwand beim Ausfüllen der Anmeldungen deutlich reduziert wird.

Mit diesen Anbietern können die Formulare einfach in die Praxissoftware integriert werden: WinMed, Vitodata, triamed, Ärztekasse, MedicalDesktop, Tangerine medical, Aeskulap, SwissChiroPool, praxinova, delemed. Für detaillierte Informationen zur Nutzung der Formulare in Ihrer Praxissoftware wenden Sie sich bitte direkt an den Support Ihres Software-Lieferanten.

Im MRI ist auch eine Schnittstelle zu openmedical eingerichtet. Openmedical bietet ebenfalls die Möglichkeit, die MRI-Anmeldeformulare in die Praxissoftware zu integrieren, sodass die Patienten- und Zuweiserdaten automatisch übernommen werden. Das MRI kann über openmedical den Befundversand so steuern, dass der Befund unmittelbar nach der Freigabe in der richtigen Patientenakte Ihrer Praxissoftware hinterlegt wird. Das manuelle Zuordnen der Befunde entfällt. Bei Interesse oder weiteren Fragen kontaktieren Sie direkt openmedical unter [info@openmedical.swiss](mailto:info@openmedical.swiss).

## MRI-ÄRZTETEAM

### Fachärzte FMH Radiologie

Dr. med. Cyrille H. Benoit  
Dr. med. Thomas Betschart  
Dr. med. Thomas P. Bischof  
Prof. Dr. med. Florian M. Buck  
PD Dr. med. Michael A. Fischer  
Dr. med. Bianka Freiwald  
Dr. med. Faril Gantino  
PD Dr. med. Paul R. Hilfiker  
Dr. med. Adrienne Hoffmann  
Dr. med. Roger Hunziker  
Prof. Dr. med. Christian W. A. Pfirrmann  
PD Dr. med. Thomas Schertler  
PD Dr. med. Marius Schmid  
Dr. med. Tabea Schmid-Rüegger  
Dr. med. Katharina Stooß

### Facharzt FMH Radiologie und kardiologie (EBCR)

PD Dr. med. Stephan Baumüller

### Fachärzte FMH Radiologie und Nuklearmedizin

Prof. Dr. med. Thomas Hany  
Dr. med. Daniel T. Schmid  
Dr. med. Jan Soyka

### Fachärzte FMH Radiologie und Neuroradiologie

Prof. Dr. med. Bernhard Schuknecht  
Dr. med. Torsten Straube  
Dr. med. Christian Weisstanner

### Fachärztin FMH Radiologie, Neuroradiologie und pädiatrische Radiologie

Dr. med. Uta Müller Pfister

### Facharzt FMH Radiologie, Neuroradiologie und Nuklearmedizin

PD Dr. med. Félix P. Kuhn

## ANMELDUNG UND BEFUNDE

### MRI Bahnhofplatz

Bahnhofplatz 3  
8001 Zürich

**Telefon** +41 (0)44 225 20 90

**Fax** +41 (0)44 211 87 54

**E-Mail** [anmeldung.mribhp@hin.ch](mailto:anmeldung.mribhp@hin.ch)

### MRI Bethanien

Toblerstrasse 51  
8044 Zürich

+41 (0)44 257 20 90

+41 (0)44 251 69 11

[anmeldung.mribth@hin.ch](mailto:anmeldung.mribth@hin.ch)

### MRI Stadelhofen

Goethestrasse 18  
8001 Zürich

+41 (0)44 226 20 90

+41 (0)44 226 20 50

[anmeldung.mristh@hin.ch](mailto:anmeldung.mristh@hin.ch)

### MRI Schulthess Klinik

Lengghalde 2  
8008 Zürich

+41 (0)44 542 20 90

+41 (0)44 542 20 50

[anmeldung.mrishk@hin.ch](mailto:anmeldung.mrishk@hin.ch)

### Website MRI Institute

[www.mri-roentgen.ch](http://www.mri-roentgen.ch)

