



PHILIPS

Health Systems

Kleinste Dosis bei hervorragender Bildqualität

Der Ingenuity CT 128 Schicht von Philips ermöglicht dank neuester Technik und Software selbst im Submillisievert-Bereich rauscharme Bilder in guter Auflösung.

Die Computertomographie bewegt sich immer im Spannungsfeld, gute, diagnostisch verwertbare Bilder zu erzielen und doch die Strahlendosis so niedrig wie möglich zu halten. Mit der neuen Gerätegeneration von Philips, dem Ingenuity CT 128 Schicht, wird dieses Spannungsfeld nun deutlich reduziert. Denn der Ingenuity arbeitet mit extremer Niedrigdosis und erzielt doch ein sehr hohes Signal-Rausch-Verhältnis. Qualitativ hochwertige CT-Untersuchungen, in Einzelfällen selbst im Bereich von unter einem Millisievert Patientendosis, sind das Ergebnis. Damit wird zum einen den Ärzten die Diagnose erleichtert, zum anderen profitieren alle Patienten von der standardmäßig niedrigen Dosis, insbesondere Neugeborene, Kinder und Übergewichtige.

Wer/Wo

Zentrum für Radiologie und
Nuklearmedizin,
Klinikum Dritter Orden, München

Die Herausforderung

Computertomographisch unterstützte Diagnostik bei Erwachsenen, Kindern und Neugeborenen mit möglichst geringer Strahlendosis und trotzdem hochauflösenden, rauscharmen Bildern

Die Lösung

Der Ingenuity CT 128 Schicht mit neuester Nano-Panel-Elite-Detektortechnik, iDose⁴, IMR und iPatient sorgt standardmäßig für höchste Bildqualität bei drastisch reduzierter Dosis und einfacher Bedienbarkeit



Das katholische Klinikum Dritter Orden befindet sich in München in einem stark konkurrierenden Umfeld und wirbt mit seiner Kombination von hoher medizinischer Qualität und individueller Patientenzuwendung. Mit dem Ingenuity CT 128 Schicht von Philips kommt das Haus nicht nur einer verbesserten Diagnostik nach, sondern erspart seinen Patienten auch unnötig hohe Strahlendosen. Chefarzt Professor Dr. Hermann Helmlinger vom Zentrum für Radiologie und Nuklearmedizin des Klinikums erklärt: „Wenn Sie bedenken, dass die Computertomographie als diagnostische Methode in der Radiologie mehr als 50 Prozent der medizinischen Strahlenexposition in der Bevölkerung verursacht, dann entspricht eine standardmäßige Dosisreduktion einfach unserer Verantwortung gegenüber den uns anvertrauten Patienten. Und wenn ich beim CT 40 bis sogar 80 Prozent der Strahlendosis einsparen kann, fällt das deutlich ins Gewicht.“

Für alle Patientengruppen geeignet

Einer weiteren Besonderheit des Klinikums kommt der Ingenuity CT 128 Schicht ebenfalls entgegen: „Als eines der wenigen Krankenhäuser in München untersuchen wir ein extrem breites Spektrum an Patienten – von gerade neugeboren bis hin zu hochbetagt, von sehr klein bis hin zu sehr groß beziehungsweise auch sehr fettleibig. Das stellt besondere Anforderungen an das CT“, berichtet der Chefarzt. Das fange bei so profanen Dingen wie dem Untersuchungstisch an, der nun 25 Zentimeter länger ist und für bis zu 200 Kilo Patientengewicht geeignet ist.

„Bei bestimmten Fragestellungen können Sie auf ein CT einfach nicht verzichten.“

Entscheidend sei jedoch die neue Technik und Software: „Dank IMR, das über modellbasierte iterative Rekonstruktion

der Rohdaten das Signal-Rausch-Verhältnis deutlich erhöht, können wir zum Beispiel selbst bei stark adipösen Patienten gute Bilder und auch Aufnahmen im Niedrigkontrast mit einer sehr geringen Dosis erzeugen“, berichtet Oberarzt Dr. Paul Hellerhoff, der sich intensiv mit den Möglichkeiten des neuen Gerätes auseinandergesetzt hat. In Zahlen ausgedrückt heißt das: 60 bis 80 Prozent weniger Dosis bei circa 40 bis 80 Prozent besserer Niedrigkontrastauflösung (LCD) und circa 70 bis 80 Prozent weniger Rauschen.

Weniger Belastung für Neugeborene

Für die leitende Oberärztin und Kinderradiologin Dr. Ursula Hiener sind iDose und IMR besonders interessant: Das Klinikum verfügt über einen Schwerpunkt Kinderchirurgie. Hier müssen nicht nur Traumata, sondern häufig auch Fehlbildungen bei Neugeborenen zuverlässig und schnell diagnostiziert werden. „Grundsätzlich versuchen wir natürlich Computertomographien bei Kindern zu vermeiden und setzen lieber Ultraschall oder die Magnetresonanztomographie ein, aber bei bestimmten Fragestellungen oder wenn es schnell gehen muss, können Sie auf ein CT einfach nicht verzichten.“ So gibt es zum Beispiel Fehlbildungen in der Lunge, die man am besten im CT diagnostizieren kann. „Wir haben früher versucht, diese Fragestellungen im MRT zu untersuchen. Das dauert jedoch lang, das Kind braucht eine längere Narkose und die Auflösung ist für eine sichere Diagnostik zu schlecht.“

Mit dem neuen CT macht die Kinderradiologin deutlich bessere Erfahrungen, betont jedoch: „Sie müssen immer bedenken, dass die Dosis, die ankommt, bei Kindern und vor allem Neugeborenen biologisch viel schädlicher ist als bei einem Erwachsenen.“ Jede Dosisreduktion zählt hier. Und der Fortschritt beim Ingenuity CT 128 Schicht ist enorm, weiß die Kinderradiologin: „Wir haben bereits früher mit einer sehr geringen Röntgendosis gearbeitet. Doch im Vergleich zu Untersuchungen mit unserem bisherigen Gerät haben wir nun eine Dosiseinsparung von 80 Prozent beim Thorax-CT von Neugeborenen erreicht. Vor allem, weil wir die Spannung

von 120 kV auf 80 kV reduzieren konnten – und trotzdem mit deutlich unter einem Millisievert gute Bilder erhalten.“ Die Gefäßkontrastierung ist trotz Niedrigdosis so gut, dass die Ärzte zum Beispiel die Versorgung der Lunge auch bei Neugeborenen exakt erkennen und damit sicher diagnostizieren können.

Bessere Aufnahmen des Herzens bei viermal weniger Dosis

Für noch bessere Bilder sorgt auch der besonders große und speziell gebogene Detektor des Ingenuity CT 128 Schicht mit einer Bildmatrix von 1024*1024. Er steht für eine sehr hohe Ortsauflösung. „Bereits ein Standard-Schädel-CT hat bei dem Gerät eine so hervorragende Qualität, dass wir über gute Aufnahmen des Mittel- und Innenohrs verfügen, die wir früher nur bei Spezialuntersuchungen erreichten“, sagt Dr. Paul Hellerhoff. „Zudem haben wir mit der Software ‚Step & Shoot‘ in Kombination mit dem 128 Schicht CT die Möglichkeit, Kontrastmittelaufnahmen des Herzens in mehreren Schritten statt als kontinuierliche Spirale zu machen.“ Das CT stimmt hierbei seine Messungen über ein EKG auf den Herzschlag des Patienten ab. „Wir nutzen diese Funktion recht häufig, denn über den Daumen gepeilt macht das eine Strahlenreduktion für die Patienten um den Faktor vier bis fünf aus.“

„Die ExamCards sind ein wesentlicher Baustein zur Qualitätssicherung.“

Standardmäßig gute Qualität

Eine große Arbeitserleichterung bietet dabei die iPatient Software. Durch Voreinstellungen und so genannte ExamCards sparen sich die MTRAs viele Mausklicks. Denn auf den ExamCards sind bereits die meisten Untersuchungsabläufe hinterlegt. Die MTRAs müssen nur noch die passende ExamCard für die jeweilige Fragestellung beim Patienten auswählen. Den Rest macht das Programm von selbst. Und auch wenn es einmal ungewöhnliche Fragestellungen gibt, oder die Dosis aufgrund der Körperkonstitution des Patienten hoch- oder herabgesetzt werden muss, denkt die Software mit. Oberarzt Hellerhoff berichtet: „Für den Fall, dass wir zum Beispiel einen sehr dünnen Patienten haben, bei dem wir besonders wenig Dosis verwenden möchten, gibt es die sehr einfache Möglichkeit, diese Dosis im vorhandenen Protokoll zu reduzieren – einfach per Knopfdruck, ohne dass ich ein ganz neues Protokoll hinterlegen muss.“ Ebenso profitieren die Radiologen von der „mitdenkenden“ Software: „Verschiedene Interferenzen zwischen den Daten werden automatisch von dem System daraufhin überprüft, ob der Scan in sich noch plausibel ist“, erklärt Dr. Paul Hellerhoff.

Ein weiterer wichtiger Vorteil von iPatient und den ExamCards: Die Radiologen können auf eine konstant gleichbleibend hohe und wiederholbare Untersuchungsqualität vertrauen. Chefarzt Professor Dr. Hermann Helmberger ist überzeugt: „Die ExamCards sind ein wesentlicher Baustein zur Qualitätssicherung. Denn im Klinikalltag wird nicht immer eine gleichermaßen erfahrene MTRA an dem Gerät arbeiten.



Dr. Paul Hellerhoff

Zudem sind durch die verschiedenen Rekonstruktionsmöglichkeiten und Filter deutlich mehr Parameter einzustellen, die für die Befundung dann relevant sind. Wenn ich diese spezifisch auf eine Fragestellung zugeschnitten auf einer ExamCard ablege, ist natürlich die Fehlerquote deutlich geringer.“

Gerade bei Patienten, die wiederholt kommen, beispielsweise Tumorkranken, ist es wichtig, diese immer mit demselben Protokoll zu untersuchen. „Dann sind die Untersuchungen tatsächlich 1:1 vergleichbar“, sagt der Chefarzt. Bei gleichbleibender Qualität kann das Haus auch mit einer automatischen Auswertungssoftware arbeiten. Dabei betont Prof. Dr. Helmberger: „Und die ist nur so gut wie die Qualität der Originalbilder.“

„Wenn Sie einen Notfall haben, wollen Sie nicht lange warten.“

Wie hervorragend diese Qualität ist, kann der Chefarzt gut beurteilen: Die Klinik verfügt an drei Standorten über drei Generationen von CTs. Der Ingenuity CT 128 Schicht ist nun das High-End-Gerät und viel im Einsatz. Da kommt die Kühlung der Röhre mittels MRC Ice Tube gerade recht, denn sie ermöglicht ein deutlich schnelleres Hochfahren des Gerätes auf Hochleistungsbetrieb. „Wenn Sie einen Notfall haben, wollen Sie nicht lange warten, bis Sie ein klärendes CT vor der anstehenden Not-OP machen können“, erklärt Prof. Dr. Helmberger, „dann haben Sie die Wahl, wertvolle Zeit für die Rettung des Patienten zu vergeuden oder das Gerät unaufgewärmt hochzujagen, was dessen Lebensdauer natürlich verkürzt. Mit dem neuen CT müssen wir diese Wahl nun nicht mehr treffen, das Gerät ist in weniger als fünf Minuten einsatzbereit.“

Interview mit Chefarzt Prof. Dr. Hermann Helmberger und der leitenden Oberärztin Dr. Ursula Hiener

Welche radiologischen Untersuchungen nehmen Sie in Ihrer Abteilung am häufigsten vor?

Prof. Dr. Helmberger: Die häufigsten Untersuchungen am CT sind onkologische Fragestellungen. Sei es in der Primärdiagnostik, der Nachsorge, der unmittelbar postoperativen Phase oder auch in der minimalinvasiven Therapie. In der Traumatologie sind Schädel- und Hals-Wirbelsäulen-CTs am zweithäufigsten.

Dr. Hiener: Kinder werden natürlich deutlich seltener mit dem CT untersucht. Am häufigsten führen wir Thorax-CTs durch: bei Neugeborenen mit angeborenen Fehlbildungen, bei den größeren Kindern mit chronischen Lungenerkrankungen. Danach kommen akute Notfall-Kinder, bei denen wir schnellstmöglich Schädel-, Wirbelsäulen- und Extremitäten-CTs machen müssen.

Auf was kommt es bei diesen Untersuchungen vor allem an?

Prof. Dr. Helmberger: Zeit spielt eine große Rolle. Je schneller ein Gerät ist, umso weniger Probleme habe ich mit Bewegungsartefakten. Dann natürlich die Strahlendosis. Wir haben nicht nur alte Patienten mit unklarem Abdomen, sondern auch zunehmend Kinder und Jugendliche. Durch unsere Neonatologie untersuchen wir auch besonders empfindliche Neugeborene. Je niedriger hier die Dosis ist, umso besser. Gleichzeitig brauchen wir ein gutes Signal-Rausch-Verhältnis und eine hohe Ortsauflösung oder einfach gute Bilder für eine sichere Diagnose.

Mit welchen Problemen hatten Sie bisher bei den jeweiligen Aufnahmen zu kämpfen?

Prof. Dr. Helmberger: Neben den Bewegungsartefakten machten uns früher Artefakte zu schaffen, die bei den sehr adipösen Patienten auftreten. Auch aufgrund der damals noch begrenzten Leistungsfähigkeit der Röhre und der Detektoren. Bei älteren Patienten sind Implantate inzwischen fast die Regel und hier kämpften wir bisher immer wieder mit Metallartefakten: Durch die Aufhärtung des Strahls hinterlassen die Implantate im Bild ein schwarzes Loch. Da kann man nichts vernünftig erkennen.

Dr. Hiener: In der Neonatologie ist unser Feind das Quantenrauschen, weil unsere Neugeborenen so klein sind. Also das Gegenteil von Problemen des Erwachsenen-CTs. Wir müssen aber mit einem Gerät beide Extreme meistern, sehr großes und sehr kleines Volumen bei Patienten, und wollen gleichzeitig die Strahlendosis so niedrig wie nur irgend möglich halten.

Sie haben nun mit dem Ingenuity CT 128 Schicht ein Gerät mit iDose⁴ und IMR. Welche Auswirkungen hat das auf Ihre bisherigen Probleme und die Untersuchungsqualität?

Prof. Dr. Helmberger: Mit der iterativen Rekonstruktion kann



Prof. Dr. Hermann Helmberger

der Nutzstrahl besser von der Streustrahlung differenziert werden. Die Abgrenzbarkeit von wenig kontrastreichen Strukturen wird durch Reduktion des Rauschens besser, ebenso die weiteren Rekonstruktionsschritte, wie zum Beispiel die 3D-Rekonstruktion. Als Folge erzielen wir auch bei niedriger Dosis sehr gute Aufnahmen. Die diagnostische Sicherheit wird erhöht.

Am beeindruckendsten ist dieser Effekt wirklich bei stark adipösen Patienten, bei denen das Rauschen deutlich weniger geworden ist. Hinzu kommt die Schnelligkeit des Geräts: Wenn wir mit dem Ingenuity CT 128 Schicht eine Aufnahme von den Schultern bis zum Steißbein machen, dann dauert dies, je nach Größe des Patienten, 15–20 Sekunden. Das heißt, die Patienten müssen nicht mehr so lange die Luft anhalten und wir haben nur noch selten Atemartefakte. Bewegungsartefakte treten durch die erhöhte Geschwindigkeit ebenfalls viel weniger auf.

„In der Neonatologie ist unser Feind das Quantenrauschen.“

Dr. Hiener: Das Quantenrauschen ist kein Problem mehr: Mit IMR erreichen wir trotz niedriger Dosis eine hohe Ortsauflösung und gute Bilder. Bei der Diagnostik in der Neonatologie entscheidende Punkte. Wiederholungen aufgrund verrauschter Bilder darf es bei uns nicht geben. Woran ich mich noch gewöhnen muss, ist, dass die Bilder mir zu „glatt“ erscheinen oder dass Kontraste oder Kanten an Stellen auftreten, an denen vorher keine waren. Da vergleiche ich immer noch mit reinen iDose-Bildern ohne IMR. Wir befinden uns da in der Lernphase und müssen noch Erfahrung sammeln. Plakativ gesprochen: Diese Bilder gibt es einfach noch nicht



Dr. Ursula Hiener

im Lehrbuch. Das ist der Preis, den wir dafür zahlen, dass wir eine der ersten Einrichtungen sind, die diese neue Form der iterativen Rekonstruktion nutzen.

Ihr Ingenuity CT 128 Schicht enthält ebenso das Programm O-MAR, das Metallartefakte reduziert. Wie ist Ihre bisherige Erfahrung damit?

Prof. Dr. Helmberger: O-MAR reduziert eindeutig die „schwarzen Löcher“ durch Metallimplantate, von denen wir vorher sprachen. Man muss sich aber trotzdem darüber klar sein, dass dort, wo ein Metall ist, die Information dahinter reduziert bleibt. Wir schauen uns daher ebenso die Bilder ohne O-MAR an, um beurteilen zu können, was eventuell weggerechnet wurde. O-MAR macht uns in einigen Fragestellungen durchaus eine Entscheidung zu einer diagnostischen Fragestellung möglich, die wir vorher nicht so eindeutig fällen konnten.

Wie sehr nutzen Sie die 3D-Rekonstruktion des Gerätes?

Dr. Hiener: Zum einen nutzen wir sie für die Chirurgen – und die sind begeistert. Sie sehen die Gefäße so, wie sie diese später bei der OP vorfinden. Als Radiologin bevorzuge ich natürlich für meine Diagnose Schnittbilder. Aber gerade bei den Lungenfehlbildungen hilft die Angiographie in 3D, bei der ich in der Volumendarstellung nur die Gefäße rekonstruieren kann.

Prof. Dr. Helmberger: Früher haben wir bei CT-Darstellungen der Schulter oft so viel Rauschen gehabt, dass wir keine vernünftige 3D-Konstruktion machen konnten, die der Operateur gerne für die Planung hätte. Das gelingt jetzt besser. Selbst bei älteren Patienten, deren Knochen nur noch einen sehr geringen Mineralisationsgrad haben, wodurch der Kontrast schlechter ist. Ebenso profitieren wir von 3D-Rekonstruktionen, wenn es zum Beispiel um komplexe Frakturen am

Ellbogen geht. Da sind selbst wir Radiologen manchmal für die Volumendarstellung sehr dankbar.

Welche Vorteile bietet Ihnen iPatient beziehungsweise die ExamCard?

Prof. Dr. Helmberger: Die Stellschrauben, die man in der Hand hat, um einen Scan zu fahren, sind nicht weniger geworden. Die Software ermöglicht uns hier eine konstante und wiederholbare hervorragende Bildqualität bei niedrigstmöglicher Dosis.

„Die Software ermöglicht uns eine konstante und wiederholbare beste Bildqualität bei niedrigstmöglicher Dosis.“

Kliniksteckbrief:

Das Klinikum Dritter Orden blickt auf eine über 100-jährige Geschichte zurück. Das Krankenhaus der Versorgungsstufe II und Akademische Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München verfügt über 574 Betten mit neun Fachkliniken und fünf Belegabteilungen. Es versorgt mehr als 30.000 stationäre Kranke sowie ca. 60.000 ambulante Patienten jährlich und genießt auch überregional ein hohes Ansehen bei Patienten und Fachpersonal.

Das vollständig digitalisierte Zentrum für Radiologie und Nuklearmedizin arbeitet an drei Standorten mit Geräten der jeweils neuesten Generation. Am Standort Klinikum Dritter Orden werden jährlich über 62.000 radiologische Leistungen für Neugeborene, Säuglinge, Kinder und Erwachsene erbracht.



© 2016 Koninklijke Philips N.V. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Koninklijke Philips N.V. (Royal Philips) or their respective owners.

www.philips.com

Philips GmbH
Tel.: +49 40 2899 0
healthcare.deutschland@philips.com
www.philips.de/healthcare