

*Deutsche Version (siehe unten)
 Version française (ci-dessous)*

Lay Summary

Project title	QA4IQI – Quality Assessment for Interoperable Quantitative CT Imaging
Main applicant	Bram Stieltjes, MD, PhD
Consortium	Ender Konukoglu, PhD Henning Müller, PhD Adrian Depeursinge, PhD Hatem Alkadhi, MD, PhD Clarisse Dromain, MD, PhD Hendrik von Tengg-Kobligk, MD, PhD
Short Summary	QA4IQI project is an infrastructure project that aims to characterize the sensitivity of commonly used texture and shape (radiomics) features extracted from Computed Tomography (CT) images to variations in acquisition parameters. We do this through phantom imaging at different hospitals in Switzerland, statistical analysis and simulation studies.
Background	Quantitative image analysis is becoming an integral part of medical imaging for extracting measurements to support clinical tasks. Modern techniques allow extracting numerous measurements, i.e., features, quantifying a diverse set of visual attributes of a given image. However, not all these measurements are robust across images taken with different acquisition parameters and scanners from different vendors. As a result, not all of the measurements can be used in practice. Identifying the measurements that can be used is crucial for adaptation of advanced image-based measurement in clinical practice.
Goal	The project performs phantom based controlled imaging experiments in four different clinical centers across Switzerland. The experimental data is analyzed with statistical methods and backed up by simulation analyses. The ultimate goals are to identify radiomics features that can be reliably measured from imaging data across Switzerland despite variations in scanning conditions and scanner vendors, and to construct the pipeline that can be repeated for identifying such features. The results as well as the phantom data will be shared with the public at the end of the project. The phantom will be kept as a basic infrastructure that can be used for other hospital and imaging centers. More important, analysis code and outcomes will be made available for the use of the larger scientific and clinical community in Switzerland. The code will allow users to assess the changes they apply to their imaging protocols on the CT-based radiomics features.

Significance	<p>Medical imaging is a crucial tool for patient care. In its current state, besides some elementary geometric measurements such as volume and diameter, interpretation of medical images is mostly qualitative based on visual inspection. Attributes in the image assessed by visual inspection are not quantitative measurements and thus can be observer dependent, meaning it can show large variation depending on the expert observing the image. Successful completion of this project will remove an important obstacle in front of using a richer set of quantitative visual measurements in CT imaging exams by building tools to identifying robust radiomics-based measurements.</p>
---------------------	---

Deutsch

Projekttitel	QA4IQI - Qualitätsbewertung für interoperable quantitative CT-Bildgebung
Hauptgesuchsteller	Bram Stieltjes, MD, PhD
Konsortium	Ender Konukoglu, PhD Henning Müller, PhD Adrian Depeursinge, PhD Hatem Alkadhi, MD, PhD Clarisse Dromain, MD, PhD Hendrik von Tengg-Kobligk, MD, PhD
Kurzzusammenfassung	Das Projekt QA4IQI ist ein Infrastrukturprojekt mit dem Ziel, die Empfindlichkeit von häufig verwendeten Textur- und Formmerkmalen (Radiomics), die aus Computertomographie-Bildern (CT) extrahiert werden, zu charakterisieren und in Beziehung zu den Variationen der Erfassungsparameter zu setzen. Zu diesem Zweck führen wir Phantomaufnahmen in verschiedenen Krankenhäusern in der Schweiz durch und ergänzen diese durch statistische Analysen und Simulationsstudien.
Hintergrund	Die quantitative Bildanalyse ist im Begriff, ein integraler Bestandteil der medizinischen Bildgebung zu werden, um daraus Messungen zur Unterstützung klinischer Aufgaben zu extrahieren. Moderne Techniken ermöglichen die Extraktion zahlreicher Messungen, d.h. Merkmale, die vielfältige visuelle Attribute eines bestimmten Bildes quantifizieren. Allerdings sind nicht alle diese Messungen bei denjenigen Bildern stabil, die mit unterschiedlichen Aufnahmeparametern und Scannern verschiedener Hersteller aufgenommen wurden. Infolgedessen können nicht alle Messungen in der Praxis verwendet werden. Die Identifizierung verwendbarer Messungen ist daher entscheidend für die Weiterentwicklung fortschrittlicher bildbasierter Messungen in der klinischen Praxis.
Ziel	In diesem Projekt werden phantombasierte kontrollierte Bildgebungsexperimente in vier verschiedenen klinischen Zentren in der Schweiz durchgeführt. Die experimentellen Daten werden mit statistischen Methoden ausgewertet und durch Simulationsanalysen gestützt. Ziel des Gesamtprojektes ist die Identifizierung von Radiomics-Merkmalen, die trotz unterschiedlicher Bedingungen während des Scanvorgangs und verschiedener Scanner-Hersteller zuverlässig aus schweizweit verfügbaren Bildgebungsdaten ermittelt werden können. Des Weiteren soll ein Verfahren etabliert werden, mit dem die Identifizierung solcher Merkmale wiederholt werden kann. Die Ergebnisse sowie die Phantomdaten werden am Ende des Projekts mit der Öffentlichkeit geteilt. Das Phantom wird als Basisinfrastruktur erhalten bleiben und für andere Krankenhäuser und Bildgebungszentren

	<p>verwendbar sein. Noch wichtiger ist, dass der Analysecode und die Ergebnisse für die breite wissenschaftliche und klinische Gemeinschaft in der Schweiz zur Verfügung gestellt werden. Der Code wird es den Anwendern ermöglichen, die Änderungen, die sie an ihren Bildgebungsprotokollen vornehmen, anhand der CT-basierten Radiomics-Funktionen zu bewerten.</p>
<p>Bedeutung</p>	<p>Die medizinische Bildgebung ist ein wichtiges Werkzeug für die Patientenversorgung. Neben einigen elementaren geometrischen Messungen wie etwa Volumen und Durchmesser erfolgt die Interpretation medizinischer Bilder derzeit überwiegend qualitativ auf der Basis visueller Inspektion. Attribute im Bild, die durch visuelle Inspektion bewertet werden, sind keine quantitativen Messungen und können daher je nach Betrachter variieren. Das bedeutet, dass sie unter Umständen grosse Abweichungen aufweisen je nachdem, welcher Experte das Bild analysiert. Mit erfolgreichem Abschluss dieses Projekts wird ein wichtiges Hindernis beseitigt, das der Verwendung einer grösseren Anzahl von quantitativen visuellen Messungen bei CT-Bildgebungsuntersuchungen derzeit im Weg steht. Erreicht wird dies durch die Entwicklung von Tools zur Identifizierung robuster radiomikbasierter Messungen.</p>

Français

Titre du projet	QA4IQI – Evaluation Qualité pour l'Evaluation de l'Imagerie CT Quantitative et Interopérable
Requérant principal	Bram Stieltjes, MD, PhD
Consortium	Ender Konukoglu, PhD Henning Müller, PhD Adrian Depeursinge, PhD Hatem Alkadhi, MD, PhD Clarisse Dromain, MD, PhD Hendrik von Tengg-Kobligk, MD, PhD
Résumé	Le projet QA4IQI est un projet d'infrastructure qui vise à caractériser la sensibilité à la variation d'acquisition des caractéristiques de texture et de forme (radiomics) extraites des images de tomographie computerisée. Cela se fera par des fantômes dans différents hôpitaux, des analyses statistiques et des études de simulations.
Contexte	L'analyse quantitative des images est devenue une partie intégrale de l'imagerie médicale pour extraire des mesures supportant des tâches cliniques. Les techniques modernes permettent d'extraire de nombreuses mesures et caractéristiques pour quantifier un ensemble d'attributs visuels pour une image donnée. Cependant, ces mesures ne sont pas toutes robustes selon les images prises par différents paramètres d'acquisition et scanners de différentes marques. Il en résulte que toutes les mesures ne peuvent pas être utilisées en pratique. L'identification des mesures qui peuvent être utilisées est cruciale pour l'adaptation des mesures avancées basées sur l'image en pratique clinique.
But	Le projet se base sur des expériences d'imagerie contrôlée basée sur des fantômes dans quatre différents hôpitaux suisses. Les données expérimentales sont analysées par des méthodes statistiques complétées par des analyses de simulation. Le but final est d'identifier les caractéristiques radiomiques qui peuvent être mesurées de manière fiable sur les données d'imagerie en Suisse malgré les variations dans les conditions d'acquisition et les différentes marques de scanner et de construire le pipeline qui peut être répété pour identifier de telles caractéristiques. Les résultats de même que les données des fantômes seront accessibles au public à la fin du projet. Le fantôme sera conservé comme infrastructure de base pour être utilisé pour d'autres hôpitaux et centres d'imagerie. En plus, le code d'analyse et les résultats seront mis à disposition d'une large communauté scientifique et médicale en Suisse. Le code permettra aux utilisateurs d'évaluer les changements appliqués aux protocoles d'imagerie sur la base des caractéristiques de radiomiques de CT.

Importance	<p>L'imagerie médicale est un outil essentiel pour le soin des patients. A l'heure actuelle, à part pour des mesures élémentaires telles que le volume et le diamètre, l'interprétation des images médicales est principalement qualitative basée sur l'inspection visuelle. Les attributs des images évaluées par inspection visuelle ne sont pas des mesures quantitatives et peuvent dépendre de l'observateur, ce qui signifie une grande variation dépendante de l'expert observant l'image. L'achèvement de ce projet enlèvera un important obstacle pour utiliser un riche ensemble de mesures visuelles quantitatives dans l'imagerie de CT scan grâce à des outils identifiant des mesures radiomiques robustes.</p>
-------------------	---