

## Das Radixact® System, TomoTherapy® Behandlungen auf dem nächsten Level

Das Radixact® System sowie auch das robotergestützte Hochpräzision Strahlentherapie System CyberKnife® wird von der Firma Accuray Inc. entwickelt, hergestellt und vertrieben. Das System ist mit allen zum Betrieb notwendigen Komponenten wie Bestrahlungsgerät, Bestrahlungsplanungssoftware und ‚Record and Verify‘ System ausgestattet. Es werden jedoch offene Schnittstellen zu relevanten Onkologie-Informationen-Systemen (OIS) und Bestrahlungsplanungssystemen angeboten.

Bei dem **Radixact® System** handelt es sich um die konsequente Weiterentwicklung der sich bereits seit 2003 im klinischen Einsatz befindlichen TomoTherapy® Systeme. Während die grundlegende Konzeption des Systems beibehalten wurde, wurden entscheidende funktionale Komponenten hinzugefügt. Dazu zählen eine kV Röntgenröhre samt zugehörigem Detektor und ein Kamera-System zur oberflächengeführten Strahlentherapie (Surface Guided Radio Therapy, SGRT). Weiterhin besteht bleibt die helikale Strahlapplikation, welche für ihre herausragenden Dosisverteilungen in komplexen Behandlungssituationen, sowohl bei kleinen als auch bei großen, langen Zielvolumina, bekannt ist. Mit einer Behandlungslänge von bis zu 135 cm können bei langen Zielvolumen Unterbrechungen und komplexe Feldanschlüsse vermieden werden.



Das Ring-Gantry Design ermöglicht eine maximale Präzision, wobei die kontinuierliche Rotation des Linearbeschleunigers und aller Komponenten um den Patienten und die damit verbundenen helikale Applikationsform der Bestrahlung ein Alleinstellungsmerkmal sind. Gemeinsam mit der Modulation des Strahls durch den ultraschnellen binären Multi Lamellen Kollimatoren (Multi Leaf Collimator, MLC) ergibt sich eine einzigartige Anzahl an Freiheitsgraden, die der Bestrahlungsplanungssoftware **Accuray Precision®** mit ihrem neuentwickelten Optimierungsalgorithmus **VOLO™ Ultra** zur Verfügung steht. Hiermit lassen sich komplexeste Geometrien bei der Zielvolumenerfassung berücksichtigen, bei gleichzeitiger bestmöglicher Schonung von umliegendem gesunden Gewebe und Organen.

Die in das Radixact® System eingeflossenen Weiterentwicklungen fokussieren sich neben der Steigerung der Zuverlässigkeit des Gerätes auf die bestmögliche Applikation der vom Planungssystem optimierten Dosisverteilung. Dies geschieht durch die Verwendung der kV Fächerstrahl-Bildgebung (kV fan-beam CT) zur Bildregistrierung bei der Patientenlagerung und zur Adaption des Bestrahlungsplanes an eine möglicherweise geänderte Patienten-anatomie. Außerdem bietet das System die Möglichkeit, mittels Röntgenbildern, die während der Behandlung aufgenommen werden, die Position des Zielvolumens zu detektieren und zu verfolgen. Hierzu

wurde die vom CyberKnife® bekannte Synchrony® Technologie an die Radixact® Geometrie adaptiert und integriert, so dass ‚Tumortracking‘ in Echtzeit möglich ist.

**ClearRT™** bezeichnet die neu entwickelte kV Fächerstrahl-Bildgebung, welche ähnlich einem Spiral-CT einen kollimierten Röntgenstrahl verwendet, um im vorgegebenen Scanbereich des Patienten CT-Bilder zu akquirieren. Dies ist bis zu einer Scanlänge von 135 cm mit einer Geschwindigkeit von bis zu einem Meter pro Minute möglich. Die so gewonnenen Bilder basieren allein auf gemessenen Daten und bieten verlässliche Dichtewerte für eine Dosisberechnung über das gesamte Field of View von bis zu 50 cm. Die aufgrund der Fächerstrahlgeometrie reduzierte Streuung resultiert in einer exzellenten Bildqualität, wodurch sich die tagesaktuellen Bilder hervorragend zur Lagerung des Patienten und zur Adaption des Bestrahlungsplanes an die aktuelle Patientenanatomie verwenden lassen.

Das **VitalHold™** Package beinhaltet die Integration des Kamerasystems zur oberflächengeführten Strahlentherapie der Firma C-Rad. Hierdurch wird die initiale Patientenpositionierung unterstützt, indem Abweichungen der Patientenoberfläche im Vergleich zum Planungs-CT direkt auf den Patienten projiziert werden und somit der Lagerungsprozess schneller und zuverlässiger wird. Darüber hinaus ist das System in der Lage, den Patienten während der Strahlapplikation zu ‚beobachten‘ und bei Abweichungen größer einer vorgegebenen Toleranzschwelle die Bestrahlung zu pausieren. Bei Patienten, die von einer in Atemanhalt durchgeführten Bestrahlung (Deep Inspiration Breath Hold, DIBH) profitieren, lässt sich mittels des VitalHold™ Packages der Atemanhalt voll integriert kontrollieren. Hierdurch wird die Bestrahlung automatisch unterbrochen und wieder fortgesetzt, wenn der Patient den vorgegebenen ‚Atemzustand‘ verlässt, bzw. ihn wieder erreicht.

Mit Hilfe der **PreciseART®** Software lässt sich auf eine abweichende Patientenanatomie und der daraus resultierenden Änderungen der Dosisverteilung im Patienten reagieren. Voll automatisch werden die täglichen ClearRT™ Datensätze verwendet, um eine tagesaktuelle Dosisverteilung zu berechnen und aus dieser vorgegebene Behandlungsziele, wie etwa die Zielvolumenerfassung oder Belastung von Risikoorganen, zu überprüfen. Für alle bis zum aktuellen Behandlungszeitpunkt durchgeführten Bestrahlungen kann die bisher applizierte Dosis aufsummiert werden und diese Information gegebenenfalls zur erneuten Optimierung an das Planungssystem übertragen werden. Die so durchgeführte adaptive Strahlentherapie gewährleistet die Einhaltung der initialen Behandlungsziele auch bei sich ändernder Patientenanatomie.

Die **Synchrony®** Technologie wird seit Jahren erfolgreich am CyberKnife®, einem System zur robotergeführten Präzisionsstrahlentherapie von Accuray, eingesetzt. Durch planare Röntgenbilder, die während der Behandlung angefertigt werden, wird die Position des Zielvolumens bestimmt. Dies geschieht entweder durch die Detektion von im Zielvolumen implantierten Markern oder, bei Tumoren in der Lunge, durch die Detektion des Tumors selbst. Die so erhaltene Information über die Position des Zielvolumens wird verwendet, um den Behandlungsstrahl des Radixact® nachzuführen, um die Dosis stets am korrekten Ort zu applizieren. Hierzu werden der Ultraschnelle binäre MLC (Multi Leaf Collimator) sowie die dynamischen Blenden verwendet, welche einer regelmäßigen Bewegung (Atmen getriggert) aber auch plötzlich auftretenden Verschiebungen (beispielsweise in Darm oder Rektum) folgen können.

Das **Radixact® System** ermöglicht die Bestrahlung aller Indikationen unter Verwendung der modernsten Technologien. Das innovative Design des Radixact® Systems mit einzigartigen Komponenten und Techniken erlaubt eine Behandlung von Strahlentherapiepatienten auf dem nächsten Level.

Nach 30 Jahren sprechen die klinischen Ergebnisse für sich. <https://www accuray.com/30-years-of-evidence/> Auf dieser Seite werden Veröffentlichungen und Webinare aus der ganzen Welt vorgestellt. Sie enthält Nachweise für ein breites Spektrum von Indikationen, einschließlich bösartiger und gutartiger Erkrankungen, verschiedene Fraktionierungsschemata und Bewegungssynchronisationstechniken sowohl für die CyberKnife®- als auch für die Radixact®-Plattform.

Um mehr über unsere Technologie zu erfahren, besuchen Sie unsere Homepage auf <https://www accuray.com/> oder kontaktieren Sie uns direkt unter <https://www accuray.com/contact-us/>.

**ACCURAY**

Deliver more. **Better. Faster.**

[Twitter](#) | [LinkedIn](#) | [Facebook](#) | [YouTube](#)