

Verbesserung der Behandlungsqualität durch EPID-basierte Transit-In-Vivo Dosimetrie

Die Patientensicherheit und Qualität der Bestrahlung stehen im Vordergrund einer jeden strahlentherapeutischen Behandlung. Die klassische Qualitätssicherung (Verifikationsmessung vor der ersten Fraktion (Pre-Treatment QA) oder sekundäre Dosisnachberechnung) umfasst lediglich Verifikationen vor der ersten Fraktion, so dass jegliche Veränderungen des Patienten und des Linearbeschleunigers im Rahmen einer fraktionierten Therapie bisher nicht bzw. nur eingeschränkt detektiert werden konnten^{1,2}. Bereits durchgeführte Studien zur EPID-In-Vivo-Dosimetrie zeigen, dass nur 6% aller detektierter Fehler mit einer Pre-Treatment Verifikationsmessung aufgedeckt werden können. Die weiteren 94% ließen sich ausschließlich durch In-Vivo Dosimetrie in den einzelnen Fraktionen identifizieren, davon bereits 74% in der ersten Fraktion¹.

Ohne zusätzlichen Zeit- und Kostenaufwand ist es innerhalb jeder einzelnen Fraktion eines Patienten mittels **automatisierter EPID-basierter In-Vivo Dosimetrie** möglich, solche Fehlerquelle zu erkennen. Die Art der In-Vivo Dosimetrie, bei der das im Strahlengang hinter dem Patienten positionierte EPID-Panel in jeder Behandlungsfraktion als Detektor genutzt wird, verwendet die während der Behandlung gemessenen Fluenz- oder Dosisverteilung und vergleicht diese mit einer aus dem Bestrahlungsplan zu erwarteten Verteilung. Diese Methode ermöglicht eine Identifikation anatomischer Veränderungen während des Verlaufs einer fraktionierten Therapie, was sich schließlich auch auf die fraktionär applizierte Organdosis bzw. Dosisverteilung auswirkt und im DVH sowie in strukturspezifischen Dosisanalysen (Risikoorgane, Zielvolumen) ersichtlich ist.

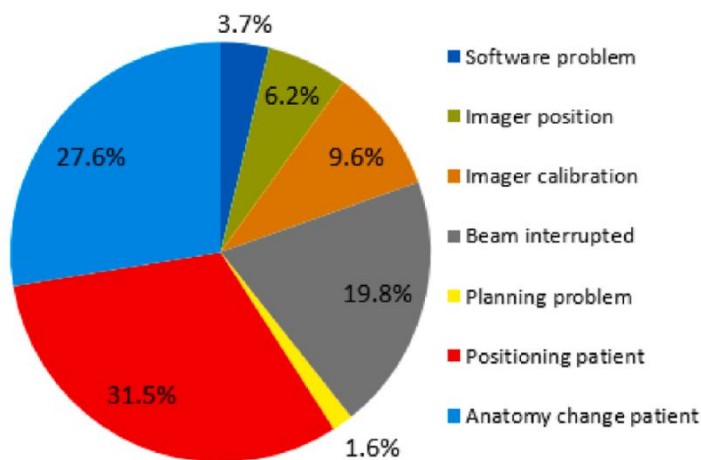
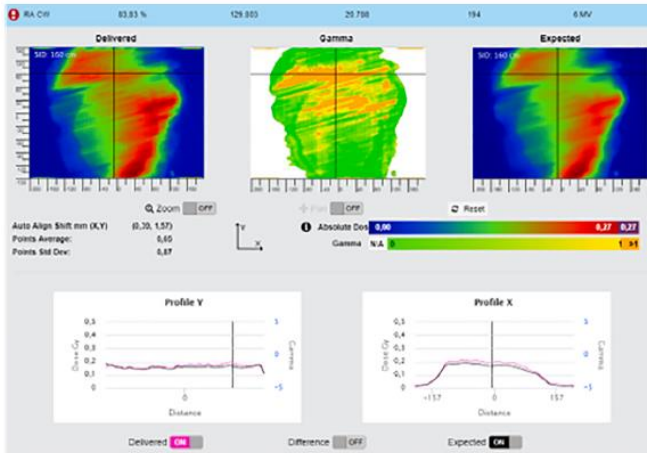


Abbildung 1: Ursachen für fehlerhafte Fraktionen (Bossuyt et al.³).

So können zum Beispiel Gewichtsveränderungen, Reduktion des Tumorumfanges oder unterschiedliche Blasen-/Rektumsfüllungen zu einer veränderten Dosisverteilung im Patienten führen und darauf rechtzeitig im Behandlungsverlauf reagiert werden. Eine detaillierte Betrachtung anhand 56.000 ausgewerteter Fraktionen aus zwei Jahren finden Sie in Bossuyt et al. (2020)³. Auch technische Fehler am Therapiegerät (z.B. Dosis-Output, MLC-Positionen, Tischposition) werden mit dieser Methode detektiert.

In Kombination mit den vom Linearbeschleuniger generierten Protokolldateien (Log-Files), die eine Berechnung der fraktionsspezifischen 3D-Dosisverteilung auf dem Planungs-CT oder tagesaktuellen Cone-Beam-CT ermöglichen, lässt sich eine ganzheitliche, individuelle Betrachtung (z.B. DVH-Vergleiche) der Patientenfraktionen ermöglichen und der geplanten Verlauf der Behandlung „online“, d.h. während der Bestrahlung, überwachen.



CBCT after failed fraction

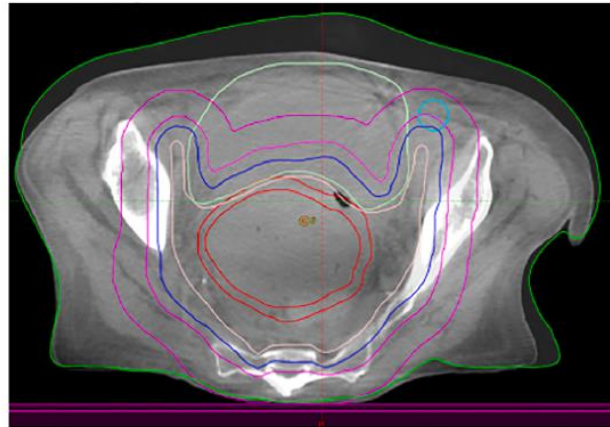


Abbildung 2: Gewichtsverlust in der ersten Fraktion. Links: Ergebnisse der In-Vivo Software SunCHECK. Rechts: Strukturen des Planungs-CT projiziert auf transversale Ansicht des CBCT (Bossuyt et al. ³).

Die [SunCHECK Plattform von Sun Nuclear](#) ermöglicht eine automatisierte Umsetzung der In-Vivo Dosimetrie unter Zuhilfenahme der EPID-Messungen und Beschleuniger Log-Files in jeder Fraktion. Verbessern Sie das Behandlungsergebnis Ihrer Patienten durch kontinuierliches Monitoring im Behandlungsprozess.

Rechtzeitig erkennen und verbessern – The Science of Better.

Kontaktieren Sie uns gerne für eine persönliche Produktvorstellung: vertrieb@sunnuclear.com

1. Bojchko C, Phillips M, Kalet A, Ford EC. A quantification of the effectiveness of EPID dosimetry and software-based plan verification systems in detecting incidents in radiotherapy. *Med Phys.* Sep 2015; 42(9):5363-9.
2. Mans A, Wendling M, McDermott LN, et al. Catching errors with in vivo EPID dosimetry. *Med Phys.* Jun 2010;37(6):2638-44.
3. Bossuyt E, Weytjens R, Nevens D, De Vos S, Verellen D. Evaluation of automated pre-treatment and transit in-vivo dosimetry in radiotherapy using empirically determined parameters. *Physics and Imaging in Radiation Oncology.* 2020; 16:113-129.

