

6. Zusammenfassung und Ausblick

Der quantitativen Analyse solider Tumoren kommt eine zentrale Bedeutung bei der Therapieevaluation zu. Die RECIST - Kriterien stützen sich dabei auf eine Bestimmung des längsten axialen Durchmessers eines Tumors. In der vorliegenden Studie wurde eine Tumorummetrie mit dem Vorgehen nach RECIST bei der Beurteilung solider Tumoren verglichen. In einer experimentellen Studie an einem kugelförmigen, idealisierten Phantom wurden zunächst Präzision und Reproduzierbarkeit einer mit verschiedenen Verfahren durchgeführten Volumenbestimmung ermittelt und mit einem anhand des maximalen Durchmessers berechneten Volumen verglichen. In einer Hoch [1]- und einer Niedrigkontrastsituation [2] wurde der Einfluss des Faltungskernes und der Schichtdicke auf das Ergebnis einer Volumenbestimmung untersucht.

An Lebermetastasen gastrointestinaler Primärtumoren sollte geklärt werden, inwieweit sich die Reproduzierbarkeiten bei der Bestimmung der Metastasenausdehnung [3] durch Volumetrie und durch Berechnung anhand des maximalen Durchmessers unterscheiden. In einer Verlaufsbeobachtung unter systemischer Therapie [4] wurde untersucht, ob aus der Anwendung einer Metastasenvolumetrie im Vergleich zum Vorgehen nach RECIST eine unterschiedliche Beurteilung des Therapieerfolges resultiert.

[1] Es konnte gezeigt werden, dass die Volumetrie eine präzisere Bestimmung des Volumens solider Tumoren in einer Hochkontrastumgebung erlaubt als der maximale Durchmesser. Die mittleren prozentualen Fehler bei einer Volumetrie lagen in Abhängigkeit vom Verfahren zwischen 4,5% und 11,2%, beim Vorgehen nach RECIST zwischen 7,2% und 21,5%. In einer Bland-Altman-Analyse konnte nachgewiesen werden, dass die Reproduzierbarkeiten der Einzelmessungen bei einer Volumetrie über denen des Vorgehens nach RECIST lagen. Bei einer Reduktion der Kantenbetonung nahmen Präzision und Wiederholbarkeit bei dem Vorgehen nach RECIST im Vergleich zu einer Volumetrie deutlicher ab.

[2] Bei der Untersuchung des Niedrigkontrastphantomes wurde nachgewiesen, dass die Volumetrie hinsichtlich der Präzision und Reproduzierbarkeit dem Vorgehen nach RECIST überlegen ist. Der mittlere Fehler bei der Volumetrie betrug zwischen 1,4% und 8,3%, bei dem Vorgehen nach RECIST zwischen 7,6% und 10,2%. Die Auswertung eines dünn-schichtigen Datensatzes ermöglichte bei Anwendung geeigneter Volumetrie-Verfahren eine Erhöhung der

Präzision und Reproduzierbarkeit.

[3] Die durch Volumetrie bestimmte Ausdehnung von Lebermetastasen erwies sich als besser reproduzierbar im Vergleich zu einer Berechnung des Metastasenvolumens anhand des maximalen Durchmessers. Die Wiederholbarkeit zwischen den dreidimensionalen Verfahren und dem Vorgehen in Anlehnung an die RECIST- Kriterien unterschieden sich signifikant ($p < 0,001$).

[4] Bei 21% bis 17 % der Patienten differierte die Bewertung des Krankheitsverlaufes zwischen den RECIST – Kriterien und der Metastasenvolumetrie. Bei allen unterschiedlich klassifizierten Patienten wurde durch Volumetrie ein Krankheitsprogress detektiert. Die Bewertung des Verlaufes unter systemischer Therapie unterschied sich zwischen zwei der Segmentationsverfahren und einer Klassifikation nach RECIST signifikant ($p < 0,05$).

In der vorliegenden Studie konnte gezeigt werden, dass durch Anwendung geeigneter Volumetrieverfahren eine präzisere und besser reproduzierbare Bestimmung der Ausdehnung solider Tumoren im Vergleich zum Vorgehen nach den RECIST-Kriterien möglich ist. Inwieweit sich klinische Konsequenzen aus einer Beurteilung des Tumolvolumens im Vergleich zu etablierten Konzepten bei der Bewertung einer Individualtherapie oder der Wirksamkeitsanalyse neuer Therapien ableiten, wird in weiteren prospektiven Untersuchungen geklärt werden müssen. Eine Schlüsselrolle bei der zukünftigen Anwendung einer Tumolvolumetrie wird der Entwicklung leistungsfähiger und gleichermaßen anwenderfreundlicher Segmentationsverfahren zukommen, die zu einer höheren klinischen Akzeptanz dieses Verfahrens beitragen werden.