

Felix Johannes Günther
Dr. med.

Akuteffekt von Photonenstrahlung auf den isolierten kontraktilem Apparat humanen Vorhofmyokards

Geboren am 12.05.1978 in München
(Staats-)Examen am 26.04.05 an der Universität Heidelberg

Promotionsfach: Chirurgie
Doktorvater: Prof. Dr. med. Christian Friedrich Vahl

Ziel dieser Arbeit als Teilprojekt des Sonderforschungsbereiches 414 „Informationstechnik in der Medizin - Rechner- und sensorgestützte Chirurgie“ war die Untersuchung akuter Effekte von Photonenstrahlung auf die Eigenschaften des isolierten kontraktilem Apparates humanen Vorhofmyokards. Dem zugrunde liegen erfolgreich verlaufene klinisch-interventionelle Studien über das Verfahren der intrakoronaren Brachytherapie sowie das klinische Ziel, die koronare Brachytherapie erstmalig intraoperativ zur Behandlung komplexer Koronarpathologien anzuwenden. Detaillierte Untersuchungen über akute myokardiale Reaktionen auf ionisierende Strahlung erfolgten bis dato nicht, es gibt jedoch deutliche Hinweise auf akute negative Auswirkungen.

Methodisch wurde in dieser Arbeit das auf Weber und Portzehl zurückgehende Modell der gehäuteten Muskelfaser angewandt. Dabei lösen lipophile Agenzien alle fettlöslichen Elemente der Zellen heraus, so dass nur noch der kontraktile Apparat zusammen mit zytoskeletalen Strukturen zurückbleibt und somit die direkte Untersuchung der kontraktilem Proteine unter Standard- und Gleichgewichtsbedingungen möglich wird, da über die Zellmembran und über Zellorganellen vermittelte Regulationsprozesse durch den Häutungsvorgang ausgeschaltet werden. 48 Herzohren vom Patientengut der kardiologischen Abteilung der Universitätsklinik Heidelberg bildeten sechs Gruppen, welche jeweils eine einheitliche Strahlendosis repräsentierten. Nach der Präparation eines Herzohres wurden die gewonnenen Trabekel in eine „Kontrollgruppe“ und eine „Bestrahlungsgruppe“ aufgeteilt, so dass von jedem einzelnen Herzohr sowohl unbestrahltes als auch bestrahltes Myokard für Experimente zur Verfügung stand. Die Bestrahlung der Herzmuskeltrabekel erfolgte mit den Energiedosen 2, 4, 10, 20, 40 bzw. 80 Gray. Unter isometrischen Bedingungen erfolgten Kraftmessungen der Präparate sowie Messungen der Muskelsteifheit zur Untersuchung mechanisch-elastischer Eigenschaften. Die Messergebnisse wurden mit Hilfe eines varianzanalytischen Modells für Messwiederholungen auf Unterschiede zwischen bestrahltem und unbestrahltem Myokard untersucht.

Die Ergebnisse dieser Arbeit zeigten für keine der untersuchten Parameter statistische Unterschiede zwischen Bestrahlungs- und Kontrollgruppen. Bei Energiedosen bis zu 80 Gray wahrte der untersuchte kontraktile Apparat seine strukturelle und funktionelle Integrität. Demzufolge wären potentielle strahlungsinduzierte Akuteffekte auf das Herz auf höheren Ebenen wie Gefäßprozessen, membranvermittelten Effekten oder Auswirkungen auf das kardiale Reizbildungs- und Reizleitungssystem anzusiedeln. Von Seiten des kontraktilem Apparates wäre deshalb bei intraoperativen brachytherapeutischen Interventionen keine akute Depression der myokardialen Kontraktilität zu erwarten. Über Langzeitwirkungen ionisierender Strahlung auf den kontraktilem Apparat kann aufgrund des methodischen Modells dieser Arbeit jedoch keine Aussage getroffen werden.