

Felix Mathias Wagner
Dr. med.

MRT-gestützte Langzeitanalyse der Körperzusammensetzung nach bariatrischer Operation

Fach/Einrichtung: Chirurgie
Doktorvater: Herr Prof Dr. med. Beat Peter Müller

Die Prävalenz der Adipositas ist in Industrie- und Schwellenländern seit Jahrzehnten steigend, was zu einer erhöhten Morbidität und Mortalität der Gesellschaft führt, insbesondere bei adipösen Patienten mit einem hohen Anteil an viszeralem Fettgewebe. Neben den konservativen Therapiemethoden hat sich die operative Intervention in Form der bariatrischen Chirurgie für Patienten ab Adipositas III° bzw. II° mit Komorbiditäten als effektivste Maßnahme zur dauerhaften Gewichtsreduktion etabliert. Nach diesen Operationen kommt es im Laufe des ersten Jahres zu einem deutlichen Abfall des Gewichts, nach dem ersten postoperativen Jahr kommt es allerdings wieder zu einem Anstieg des Gewichtes, der nach mehreren Jahren auf einem Wert unter dem Ausgangsgewicht stagniert.

Ziel dieser Untersuchung war die Entwicklung von Fett- und Muskelgewebe nach bariatrischen Eingriffen an Patienten mit einem BMI von 35-60 kg/m² zu analysieren. Die Entwicklung des viszeralen Fettgewebes und die Rolle der Muskulatur an der postoperativen Wiederzunahme des Gewichtes standen im Fokus dieser Untersuchung.

Hierfür wurden Teilnehmer der „Postoperative Constitutional Changes in Obesity“ Studie der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie des Universitätsklinikums Heidelberg, bei der 31 Patienten mit Adipositas II° und höher in Form einer Magenschlauchbildung oder eines Roux-en-Y-Magenbypass operiert wurden, untersucht. Präoperativ sowie an drei Zeitpunkten innerhalb von 3,5 Jahren postoperativ erfolgten Ganzkörper-Magnetresonanztomographie-Aufnahmen der operierten Patienten.

Diese Aufnahmen wurden mithilfe der frei verfügbaren open-source Software „MITK.org“ des Deutschen Krebsforschungszentrum, Heidelberg, bearbeitet und analysiert. Zu diesem Zweck erfolgte anfänglich eine Umwandlung der Bilddaten von dem umfangreichen „Digital Imaging and Communications in Medicine“ Standard in das nur die Bildinformationen enthaltende „nearly raw raster data“ Format. In diesem Format erfolgte dann eine automatische Segmentierung der Bilder, bei der 3-dimensionale Modelle des ganzen Körpers, des subkutanen- und viszeralen Fettgewebes sowie des Muskelgewebes erzeugt wurden. Aufgrund hoher Fehleranfälligkeit der automatischen Segmentierung mussten alle Segmentierungen in transversaler Darstellung Schicht für Schicht überprüft und manuell korrigiert werden. Die Segmentierung der Leber erfolgte vollständig manuell. Die Segmentierungen des subkutanen Fettgewebes und des Muskelgewebes wurden mithilfe von Teilkörpermasken in eine abdominelle und thorakale Region unterteilt, um diese isoliert auszuwerten. Auch für die abschließende Messung der Segmentvolumina fand die Software des Deutschen Krebsforschungszentrum Anwendung.

Insgesamt nahmen 18 Patienten bis zur 3,5 Jahre Nachbeobachtung an der Studie teil. Bei diesen wurde eine maximale Abnahme von durchschnittlich 27,4% ($\pm 9,1$, 95%

Konfidenzintervall [22,9 ; 31,9]) des Körpervolumens zum Zeitpunkt der 12 Monats-Kontrolle beobachtet. Im weiteren Verlauf kam es zu einer Wiederrücknahme des Volumens im Mittel um 7,3% ($\pm 10,9$, 95% Konfidenzintervall [1,9 ; 12,7]) bis zum Langzeit-Follow-up nach 3,5 Jahren. Das viszerale Fettgewebe zeigte mit durchschnittlich 45,6% ($\pm 17,2$; 95% Konfidenzintervall [37,0 ; 54,1]) den größten Volumenrückgang in 3,5 Jahren, das Volumen des subkutanen Fettgewebes sank um 34,9% ($\pm 17,7$; 95% Konfidenzintervall [26,1 ; 43,7]) im selben Zeitraum, das Volumen des Muskelgewebes dagegen vergrößerte sich im Mittel um 13,5% ($\pm 12,1$; 95% Konfidenzintervall [7,5 ; 19,5]).

Aufgrund der geringen Patientenzahl von 18 und der hohen Lost-to-Follow-up-Rate von 41,9% ist die Aussagekraft der präsentierten Daten kritisch zu betrachten, und nur bedingt auf die allgemeine Bevölkerung zu übertragen. Um die Ergebnisse zu bestätigen, ist daher die Untersuchung in einer größeren Population notwendig.

Es konnte die longitudinale Entwicklung der einzelnen Gewebemengen nach bariatrischer Operation mittels Ganzkörperanalyse im Detail gezeigt und bekannte Verläufe bestätigt werden. Zu den neuen Erkenntnissen dieser Untersuchung zählt die Beschreibung des überdurchschnittlichen Abfalls von viszeralem Fettgewebe als möglicher Grund für die Morbiditätssenkung nach bariatrischer Operation. Zudem wurde hier zum ersten Mal die postoperative Zunahme von Muskelgewebe als einer der Gründe für die Gewichtszunahme nach bariatrischen Eingriffen identifiziert.