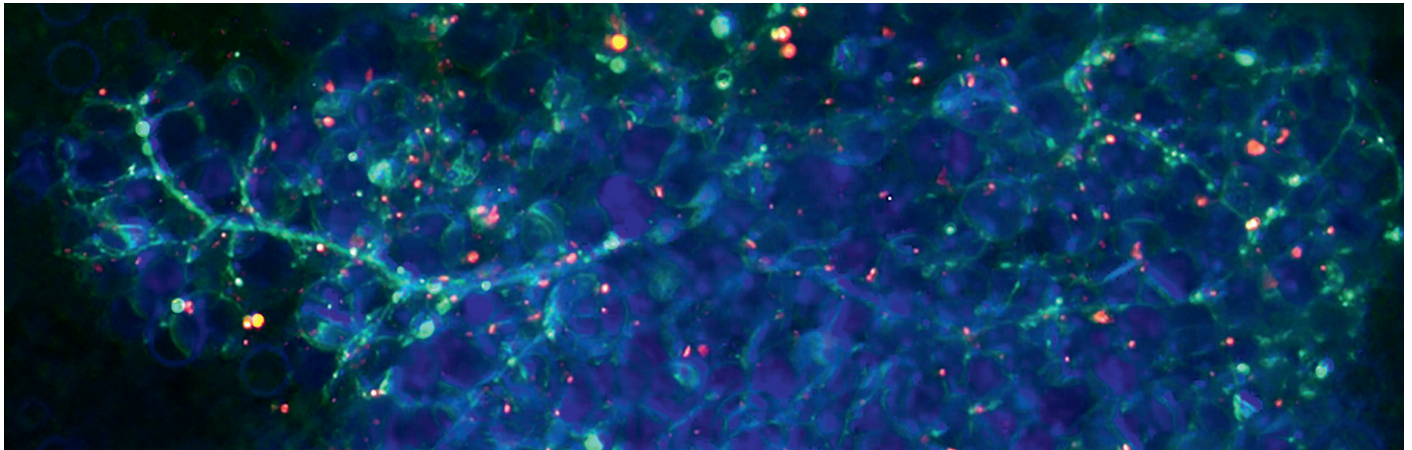




Die Lebensfähigkeit von WAL Fettgewebe und der Gehalt an mesenchymalen Stammzellen



Die starke Zunahme der Fetttransplantations- und Lipofillingverfahren hat in der wissenschaftlichen Diskussion und Forschung zur Viabilität von Fettgewebe nach verschiedenen Liposuktions- und Fetttransplantationsmethoden neue relevante Erkenntnisse zutage gefördert.

Mesenchymale Stammzellen nach Wasserstrahl-Assistierter Liposuktion (WAL) – Kommentar von J. Peter Rubin und Ivan N. Vial

In einer kürzlich im Aesthetic Surgery Journal 2015* veröffentlichten Publikation kommentieren J. Peter Rubin und Ivan N. Vial (Abteilung plastische Chirurgie, Universität Pittsburgh, USA) den Artikel "Isolation and Differentiation Potential of Human Mesenchymal Stem Cells from Adipose Tissue Harvested by Water Jet-Assisted Liposuction" von Meyer et al.

Vial und Rubin "loben die Autoren für diese sorgfältig durchgeführte Studie, in der die Qualität des durch WAL gewonnenen Fettgewebes einschließlich eines erheblichen Gehalts an mesenchymalen Stammzellen (MSC) und einer guten Zellfunktion bestätigt werden. Durch WAL gewonnenes Fett wird erfolgreich in der vollständigen Brustrekonstruktion eingesetzt, und diese Studie liefert Daten zum Nachweis der Gewebequalität für diese Anwendung".

In seinem Kommentar erläutert Peter Rubin, dass

- "bei der WAL gleichzeitig Infiltration und Absaugung zur Dissektion und Extraktion von Fett während der Liposuktion zum Einsatz kommen. Der Einsatz von Wasser

zur Dissektion von Gewebe ist eine Idee, die im vergangenen Jahrhundert entwickelt und im Jahr 2001 für die Dissektion von Fett angepasst wurde."

- "Eine Anzahl seit dieser Zeit durchgeführter Studien legen nahe, dass der Einsatz der WAL Vorteile bietet, darunter geringere Schmerzen, geringere intraoperative Schwellungen, bessere Konturierung und ein verringerter Narkosebedarf. Das schonende WAL-Verfahren kommt auch bei der Behandlung von Lipödemem zum Einsatz, wobei klinische Anwender angemerkt haben, dass diese Methode der Aspiration die Lymphgefäße möglicherweise weniger traumatisch belastet."
- "Im Zuge der Entwicklung der Fetttransplantation wurde der Nutzen der WAL für die Fettgewinnung untersucht. Die Methode der Gewinnung kann mit Sicherheit die Einheilung sowie das Verhalten des Transplantats beeinflussen. In dieser Studie war es das Ziel der Autoren, den Gehalt an mesenchymalen Stammzellen (MSC) von durch WAL gewonnenen Fetttransplantaten einschließlich des Zellgehalts und der Plastizität zu beschreiben."

Zusätzlich beurteilten sie die Lebensfähigkeit des Transplantatmaterials unter Verwendung eines Live/Dead-Assays.

Rubin und Vial bestätigen, dass

- "Meyer et al. in einer sorgfältig durchgeführten Studie stichhaltige Beweise dafür vorlegen, dass durch WAL gewonnenes Fett günstige Eigenschaften für eine Fetttransplantation aufweist. Sie weisen eine gut erhaltene Transplantatarchitektur mit hochvitalen Transplantaten nach, was durch Lebend-/Tot-Färbung befundet wurde."
- "Der Anteil der stromalen vaskulären Fraktion (SVF) in durch WAL gewonnenem Fett ist ziemlich hoch mit durchschnittlich $6,1 \times 10^5$ Zellen pro Gramm Gewebe und einer hohen Fraktion CD34-positiver Zellen. Die aus durch WAL gewonnenem Fett isolierten MSCs adhärieren an Gewebekulturplastik und proliferieren in Kultur. Ferner zeigen die Autoren Merkmale funktionaler Differenzierung der MSCs auf, darunter Kalziumablagerungen und

Akkumulation intrazellulären Lipids, wenn die Zellen in einem definierten Differenzierungsmedium kultiviert werden. Eine deutliche Stärke der Studie besteht im Einsatz einer Vielzahl menschlicher Probanden für die Gewebeentnahme."

Es wird auch darauf hingewiesen, dass "die Autoren ihre Ergebnisse mit früher veröffentlichten Methoden der Isolierung vergleichen, wobei sie bei der Verwendung von WAL ein höheres Zellaufkommen in der SVF pro Milliliter Lipoaspirat feststellen."

(*Ivan N. Vial, MD; and J. Peter Rubin, MD: Commentary on: Isolation and Differentiation Potential of Human Mesenchymal Stem Cells From Adipose Tissue Harvested by Water Jet-Assisted Liposuction. Aesthetic Surgery Journal 2015, Vol 35(8) 1040–1041)

Durch WAL gewonnenes Fett eignet sich gut für die autologe Fetttransplantation, da die Lebensfähigkeit des Gewebes erhalten bleibt. Es ist eine zuverlässige Quelle für die Isolierung multipotenter Stammzellen.

Dies ist die Schlussfolgerung des Artikels "**Isolation and Differentiation Potential of Human Mesenchymal Stem Cells From Adipose Tissue Harvested by Water Jet-Assisted Liposuction**" von J. Meyer et al. (veröffentlicht in Aesthetic Surgery Journal 2015*).

Die Autoren beschreiben den Gehalt, die Lebensfähigkeit und das Differenzierungspotenzial mesenchymaler Stammzellen in durch WAL gewonnenem Fett. Ihre Zusammenfassung lautet wie folgt:

- "In den letzten Jahren hat die therapeutische Anwendung von Lipoaspirat für die autologe Fetttransplantation und die Anwendung von daraus isolierten, gewonnenen mesenchymalen Stammzellen (adMSC) Fortschritte gemacht. Ein Verfahren zur Gewinnung von Fettgewebe mit vorteilhaftem ästhetischem Ergebnis bei gleichzeitigem hohem Gewebeschutz ist die Wasserstrahl-Assistierte Liposuktion (WAL). Das bei der WAL aspirierte Gewebe wurde erfolgreich bei Transplantationsverfahren angewendet."
- "Ziel dieser Studie war es, die Lebensfähigkeit des Gewebes zu bestätigen und die Fülle und mesenchymale Differenzierungskapazität der Stammzellen innerhalb des Gewebes nachzuweisen."
- "Die Autoren analysierten die Integrität des Gewebes von durch WAL gewonnenen Gewebepartikeln mittels Fluoreszenzmikroskopie. Der Gehalt an adMSC wurde durch Isolierung der Zellen vom Gewebe bestimmt. Die mesenchymale Differenzierungskapazität wurde durch zytochemische Färbungsmethoden bestätigt."

Ergebnisse: "Die stromale vaskuläre Fraktion von durch WAL gewonnenem Gewebe wies eine hohe Lebensfähigkeit auf und enthielt durchschnittlich $2,6 \times 10^5$ CD34-positive Zellen pro Milliliter Gewebe. Folglich enthält durch WAL gewonnenes

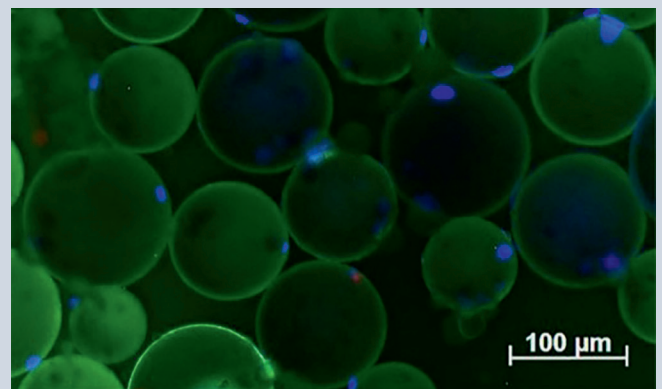
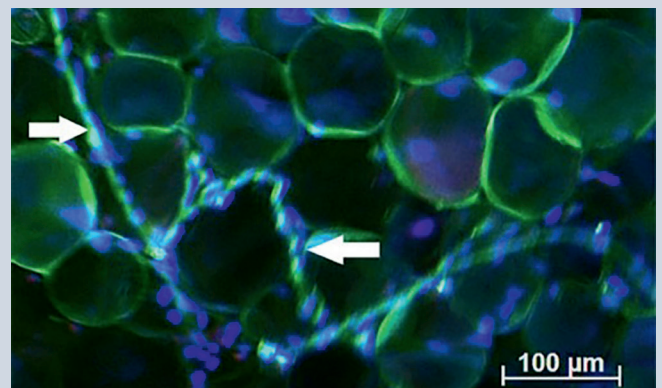
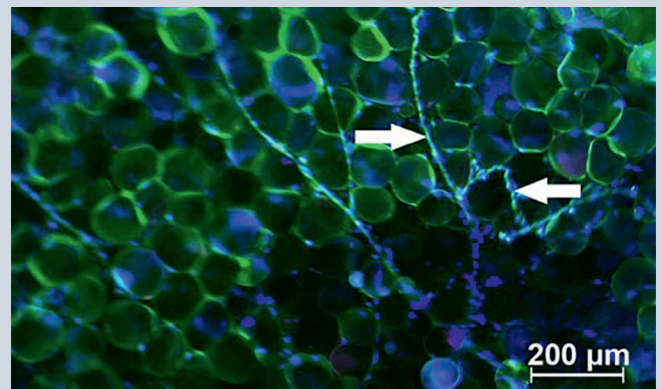


Abbildung 1-3: Lebensfähige Blutgefäße, Adipozyten und Stammzellen in durch WAL gewonnenem Aspirat

Quelle: Aesthetic Surgery Journal 2015, 1-10

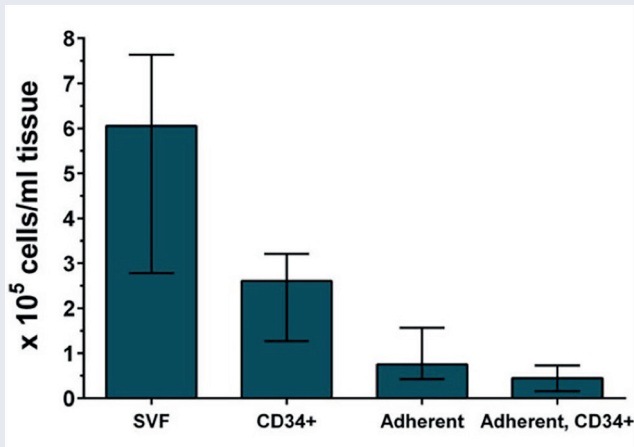


Abbildung 4: Quantifizierung von Zellmengen nach verschiedenen Schritten der Isolierung (Zellkonzentration in der SVF; Konzentration CD34-positiver Zellen innerhalb der SVF; Konzentration plastikadhärenter Zellen nach 24-stündiger Kultivierung; Konzentration plastikadhärenter und CD34-positiver Zellen nach 24-stündiger Kultivierung; n=7). Die SVF enthält im Durchschnitt $6,1 \times 10^5$ Zellen pro ml gewonnenen adipösen Gewebes, und durchschnittlich $2,6 \times 10^5$ Zellen pro ml Gewebe waren CD34-positiv. Nach 24-stündiger Kultur waren durchschnittlich $0,8 \times 10^5$ Zellen pro ml Gewebe plastikadhärent; davon waren durchschnittlich $0,45 \times 10^5$ Zellen pro ml Gewebe CD34-positiv.

Quelle: Aesthetic Surgery Journal 2015, 1–10

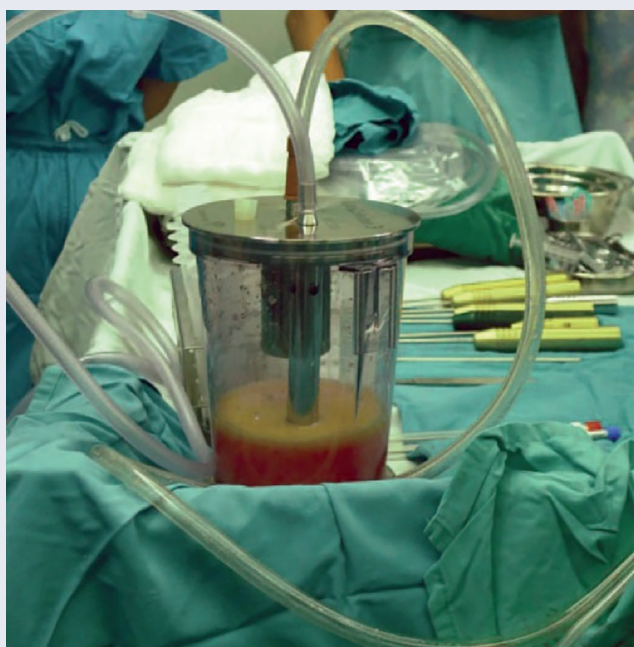


Abbildung 5: LipoCollector®-System. Während des Liposuktionsverfahrens wird der LipoCollector® an die Liposuktionskanüle und dem body-jet® angeschlossen. Er verfügt über einen Vorfilter zur Aussonderung fibrotischen Materials. Im Laufe des Liposuktionsprozesses wurden die Lipoaspirate im LipoCollector® von der Flüssigkeit getrennt.

Quelle: Plast. Reconstr. Surg. 135: 127, 2015

Gewebe eine hohe Anzahl an Stammzellen. Ferner wiesen von dem durch WAL gewonnenen Gewebe isolierte adMSC ein typisches mesenchymales Differenzierungspotenzial auf."

Schlussfolgerungen: "Die WAL von adipösem Gewebe eignet sich gut für die autologe Fetttransplantation, da die Lebensfähigkeit des Gewebes erhalten bleibt.

Ferner ist sie eine zuverlässige Quelle für die anschließende Isolierung von adMSC mit multipotentem Differenzierungspotenzial."

(*Juliane Meyer, MSc; Achim Salamon, PhD; Nicole Herzmann, MSc; Stefanie Adam; Hans-Dieter Kleine, MD; Inge Matthiesen, PhD; Klaus Ueberreiter, MD; and Kirsten Peters, PhD: Isolation and Differentiation Potential of Human Mesenchymal Stem Cells From Adipose Tissue Harvested by Water Jet-Assisted Liposuction. Aesthetic Surgery Journal 2015, 1–10)

Lebensfähigere Lipoaspirate, höhere Stammzellgehalte und besseres Überleben des transplantierten Fetts durch die Wasserstrahl-Assistierte Liposuktion

Die systematische, vergleichende, randomisierte und kontrollierte Studie von Yin et al. "Does Water-Jet Force Make a Difference in Fat Grafting? In Vitro and In Vivo Evidence of Improved Lipoaspirate Viability and Fat Graft Survival" weist die Wirkung der Wasserstrahlmethode auf die Vitalität und das postoperative Überleben frischer Lipoaspirate nach (veröffentlicht in Plastic & Reconstructive Surgery 2015*).

Die Autoren Shilu Yin et al. vergleichen die Wasserstrahl-Assistierte Liposuktion (WAL) mit der manuellen Fettgewinnung:

"Humane Lipoaspirate wurden von gesunden chinesischen Probandinnen zum Zweck der freiwilligen Körpermodellierung gewonnen. Die Lipoaspirate wurden von einem einzelnen Chirurgen unter Verwendung desselben Materials und derselben Maschine gewonnen; die einzige Varianz bei dieser Studie war die Unterstützung durch den Wasserstrahl. Zu Beginn der Operation führten die Autoren willkürlich eine konventionelle, nicht wasserstrahl-assistierte manuelle Liposuktion auf einer Seite durch, um 50 ml Lipoaspirat zu gewinnen (Gruppe B). Im entsprechenden Bereich der anderen Seite setzten die Autoren zur Gewinnung weiterer 50 ml Lipoaspirat die wasserstrahl-assistierte Liposuktion ein. Die gesamten gewonnenen Lipoaspirate wurden in in-vitro- und in-vivo-Versuchen verwendet, um die Wirkung der Kraft des Wasserstrahls auf die Lebensfähigkeit und das postoperative Überleben des Fettes frischer Lipoaspirate zu beurteilen.

Die Autoren untersuchten Folgendes:

1. Die Lebensfähigkeit der Adipozyten durch histologische Analyse und Glukosetransporttests in frischen Lipoaspiraten;
2. die multidirektionale Differenzierungsfähigkeit der SVF-Fraktion/adipogenen Stammzellen;
3. das Überleben des Fettes in einem Nacktmaus-Modell;
4. die Vaskularisierung des Fetttransplantats;
5. die Apoptose im transplantierten Fettgewebe.

Alle Untersuchungen zeigten bessere Ergebnisse für das mit Wasserstrahl gewonnene Fett, beispielsweise "lassen sie ein besseres langfristiges Überleben transplantiert Lipoaspirate erkennen, die mit der Wasserstrahltechnik gewonnen wurden".

Ergebnisse: "Frische Lipoaspirate der Gruppe A (WAL) verfügten über eine größere Lebensfähigkeit und einen höheren prozentualen Anteil an CD34-positiven/CD45-negativen Zellen als Gruppe B. Die transplantierten Lipoaspirate in Gruppe A zeigten eine bessere Gewichtsretention, geringere Apoptose und bessere Angiogenese."

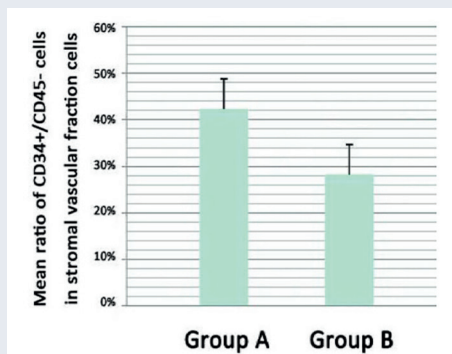


Abbildung 6: Mittlerer Gehalt an adipogenen Stammzellen (CD34-positive und CD45-negative Zellen); Gruppe A: Wasserstrahl; Gruppe B: manuelle Aspiration.

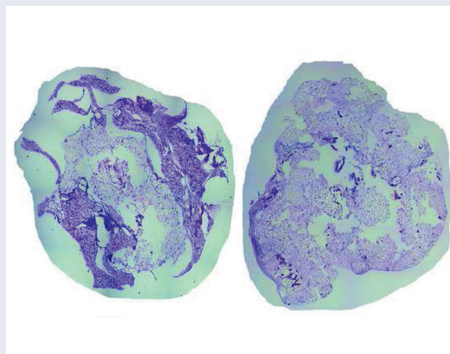
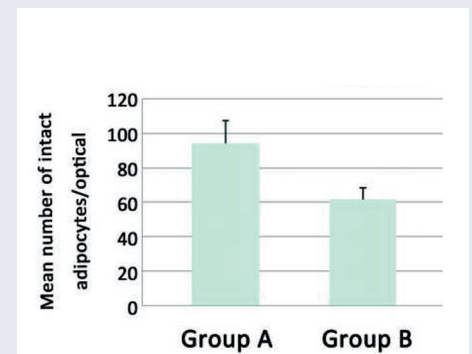


Abbildung 7-8: Durchschnittliche Anzahl intakter Adipozyten. Gruppe A: Wasserstrahl; Gruppe B: manuelle Aspiration



Quelle: Plast. Reconstr. Surg. 135: 127, 2015

Quelle: Plast. Reconstr. Surg. 135: 127, 2015

Schlussfolgerungen: "Die Entwicklung transplantiert Lipoaspirate wurde durch die Kraft des Wasserstrahls beeinflusst. Mit Unterstützung des Wasserstrahls während des Gewinnungsprozesses konnten die Autoren lebensfähigere Lipoaspirate und ein besseres Überleben des transplantierten Fettes erzielen."

(*Shilu Yin, M.D., Jie Luan, M.D., Su Fu, M.D., Qian Wang, M.D., Qiang Zhuang, M.D.: Does Water-Jet Force Make a Difference in Fat Grafting? In Vitro and In Vivo Evidence of Improved Lipoaspirate Viability and Fat Graft Survival. Plast. Reconstr. Surg. 135: 127, 2015)

human med AG

Wilhelm-Hennemann-Str. 9 • 19061 Schwerin • Deutschland
Tel.: +49 (385) 395700 • Fax: +49 (385) 3957029 • info@humanmed.com
© human med AG 01/2016 • REF 9001083 • Herausgeber: Inge Matthiesen

www.humanmed.com

