

Signifikante Verbesserung der Pumpleistung

Dauerhafte Wiederbelebung inaktiver Herzmuskelzellen mittels Stoßwellentherapie

Nach einem Herzinfarkt kann durch eine Bypass-Operation die verbliebene Pumpleistung des Herzens erhalten, jedoch nicht verbessert werden. Ärzten der Klinik für Herzchirurgie an der Medizinischen Universität Innsbruck ist es nach jahrelanger Forschungsarbeit gelungen, mittels Stoßwellentherapie inaktive Herzmuskelzellen dauerhaft wiederzubeleben und neue Blutgefäße entstehen zu lassen. In einer klinischen Studie konnte nun die signifikante Verbesserung der Pumpleistung und dadurch auch der Lebensqualität belegt werden. Ein medizinischer Meilenstein.

Grundsätzlich ist die Stoßwellentherapie keine neue Erfindung. Sie wird schon seit über 40 Jahren zur Nierensteinertrümmerung angewandt, wie Studienleiter Prof. Dr. Johannes Holfeld erklärt. „Die Idee, dass sich Stoßwellen auch positiv auf den Herzinfarkt auswirken könnten, wurde von Kollegen an uns herangetragen, die Stoßwellen für die Wundheilung einsetzen“, erinnert sich der Herzchirurg an die Anfänge seiner Forschung vor über 17 Jahren. Auf den ersten Blick scheinen Wunden und Herzinfarkte medizinisch sehr weit auseinander zu liegen. „Tatsächlich laufen jedoch in den Geweben sehr ähnliche Vorgänge ab“, so Holfeld. „So kommt es sowohl in einer Wunde als auch bei einem Herzinfarkt zu Ischämie, Inflammation und zur Neuausbildung von Blutgefäßen. Ebenso bildet sich nach einem Infarkt genauso wie bei einer Wunde eine Narbe.“

Erste vielversprechende Tests an Ratten

Diese Erkenntnisse nahm Holfeld zum Anlass, im Rahmen seiner Dissertation die Stoßwellentherapie an Ratten zu testen. „Die Ergebnisse waren damals schon unglaublich stark. Nicht nur die Pumpleistung des Herzens hatte sich dramatisch verbessert, sondern es haben sich auch viele neue Blutgefäße gebildet“, fasst der Mediziner die ersten Tests zusammen. Die Tatsa-

Zur Person

Univ.-Prof. Dr. Johannes Holfeld ist Oberarzt der Universitätsklinik für Herzchirurgie an der Medizinischen Universität Innsbruck sowie ab Oktober auch chirurgisch am Deutschen Herzzentrum in München tätig. Sein klinischer Schwerpunkt sind Patienten mit reduzierter Pumpleistung des Herzens. Daneben leitet er das Herzchirurgische Forschungslabor mit einem Fokus auf die Neuentwicklung von Therapien in der Herzmedizin.



© privat

che, dass die Technik bereits lange an Wunden, Knochen oder Sehnen erprobt war und keine Nebenwirkungen oder Langzeitschäden nachweisbar waren, hat ihn dazu bewogen, intensiv über viele Jahre in dem Bereich weiter zu forschen. Denn das Problem war, dass Holfeld und sein Team zwar überaus beeindruckende Effekte zeigen, jedoch den Grund dafür nicht erklären konnten.

Wirkmechanismus gefunden

2016 kam dann der Durchbruch: Die Forscher fanden heraus, dass die spezifische Schalldruckwelle kleine Bläschen an der Zelloberfläche abschert. Über einen Rezeptor des angeborenen Immunsystems bekommt die Nachbarzelle dann das Signal, dass ein Schaden vorliegt, und startet ein körpereigenes Reparaturprogramm. „Dieses Programm beinhaltet die Umwandlung von Bindegewebs-

zellen in Gefäßwandzellen, die dazu beitragen, dass sich neue Blutgefäße bilden“, erklärt Holfeld. „Das Besondere ist zudem, dass es sich bei den Blutgefäßen nicht um Kapillaren, sondern um kräftige Arteriolen handelt, die für eine bessere Durchblutung in den unterversorgten Herzmuskeln sorgen.“

Nachdem der Wirkmechanismus entschlüsselt war, sollte eine klinische Studie folgen, für die jedoch ein spezieller Schallkopf notwendig war. „Die damals existierenden Schallköpfe waren für den Einsatz am Herzen viel zu groß“, erinnert sich Holfeld. Er gründete daraufhin ein Spin-off Unternehmen der Medizinischen Universität Innsbruck, um zusammen mit Technikern und Physikern ein zertifiziertes Medizinprodukt zu entwickeln, das im Rahmen der Studie zum Einsatz kommen konnte.

Studie frühzeitig beendet

120 Patienten sollten in zwei Gruppen randomisiert werden. Voraussetzung für die Aufnahme in die Studie war eine linksventrikuläre Pumpfunktion $\leq 40\%$ aufgrund einer ischämischen Kardiomyopathie und der Notwendigkeit einer Bypass-OP. Vor der Operation wurden im MRT die Pumpleistung gemessen sowie die betroffenen Areale definiert, die behandelt werden sollten. Die Stoßwellentherapie zur Aktivierung des Gewebes wurde dann am Ende der Bypass-Operation durchgeführt. „Die Ergebnisse waren so herausragend, dass wir die Studie nach einer geplanten Zwischenanalyse vorzeitig beenden konnten“, zeigt sich der Herzchirurg immer noch begeistert. „Die Pumpleistung konnte um etwa 11 Prozentpunkte verbessert werden. Das ist klinisch betrachtet ein extrem relevanter Sprung. Die Patienten sind deutlich leistungsfähiger, haben weniger Atemnot und eine viel höhere Lebensqualität.“ Holfeld führt als Vergleich an, dass laut einschlägiger Literatur eine Verbesserung der linksventrikulären Pumpfunktion um 5 Prozentpunkte schon zu einer signifikanten Reduktion der Krankenhausaufnahmen und zur Verlängerung der Lebenserwartung führen. „Wir haben durch die Stoßwellentherapie mehr als das Doppelte erreichen können“, freut sich Holfeld. „So etwas hat es noch nie gegeben.“

Langzeiteffekt vorhanden

Auch vier Jahre nach der Studie zeigt sich, dass der Effekt immer noch gleichbleibend vorhanden ist. „Wir haben keinen Grund zur Annahme, dass sich der Status wieder verschlechtert“, ist der Mediziner zuversichtlich und bedient sich erneut des Vergleichs mit der Wundheilung: „Ist eine Wunde einmal verheilt, ist der Prozess abgeschlossen. Genauso ist es am Herzen.“



Stoßwellengerät. © Heart Regeneration Technologies GmbH



Einsatz des Gerätes in einer OP-Situation. ©Universitätsklinik für Herzchirurgie, Innsbruck

Wenn die Regeneration stattgefunden hat und abgeschlossen ist, bleibt der Effekt langfristig erhalten.“

Angesichts der Tatsache, dass der Herzinfarkt weltweit die Todesursache Nummer eins ist, könnten zukünftig sehr viele Menschen von der neuen Therapie profitieren. Der Schallkopf wird aktuell bereits für den Markteintritt Anfang 2025 vorproduziert, die CE-Zertifizierung erwartet Holfeld Ende 2024. Diverse Herzkliniken haben bereits ihr Interesse an der Anwendung bekun-

det und möchten zudem an der großen geplanten Folgestudie teilnehmen. Holfeld: „Ich glaube, wir werden erst im Nachhinein wirklich einordnen können, wie bedeutend dieser Schritt gewesen ist, und was sich dadurch eigentlich in der Medizin verändert hat.“

Sonja Buske

Originalpublikation:

Holfeld J et al. Cardiac shockwave therapy in addition to coronary bypass surgery improves myocardial function in ischaemic heart failure: the CAST-HF trial. Eur Heart J 2024; 45(29): 2634-43