

Abb. 4 zeigt das Ergebnis der Untersuchung mit Schnittbildern in allen 3 Ebenen, so wie sie sich der Arzt anschaut und befundet.

Was ergibt sich aus den Bildern? Der Nuklearmediziner kann anhand der Bilder sagen, ob eine KHK vorliegt oder nicht. Zeigen sich Durchblutungsstörungen, kann er das Gefährdungsrisiko des Patienten abschätzen und eine Therapieempfehlung geben.

Und wann kommt der Herzkatheter zum Einsatz?

Der Herzkatheter stellt die Herzkranzgefäße mit Röntgenkontrastmittel dar und zeigt sehr exakt, wo Verengungen liegen und wie ausgeprägt sie sind. Sein Einsatzgebiet liegt beim akuten Herzinfarkt und bei der chronischen KHK, wenn Auffälligkeiten im Belastungs-EKG vorliegen oder ein bildgebendes Verfahren Durchblutungsstörungen nachgewiesen hat. Dieses Vorgehen wird im Fachjargon „Stufendiagnostik“ genannt.

Nachgefragt: Was bedeutet KHK?

KHK steht für koronare Herzkrankheit. Koronar bezieht sich auf die Herzkranzarterien, von denen es 3 Hauptarterien gibt. Durch diese transportiert das Blut Sauerstoff und Nährstoffe. Im Ruhezustand fließen etwa 5 % des Blutes durch die Herzkranzarterien, bei Anstrengung steigt der Anteil auf das 3- bis 4-fache an.

Abb. 4
Szintigramm der Durchblutungssituation des linken Herzmuskels unter Belastung und in Ruhe bei einer hochgradigen Verengung eines Hauptgefäßes. Die Pfeile verweisen auf die Durchblutungsstörung unter Belastung.
Bel. - Belastungsuntersuchung
Ruhe - Ruheuntersuchung



Die Erkrankung der Herzkranzarterien bei der KHK bedeutet, dass die Gefäße durch Ablagerungen in der Gefäßwand (Arteriosklerose) so verengt sind, dass die Blutversorgung der Herzmuskelzellen darunter leidet. Die Folgen einer Unterversorgung sind vielfältig. Ein bekanntes und typisches Symptom ist die Angina pectoris, die bei Anstrengung auftritt. Herzrhythmusstörungen und eine Herzschwäche können sich dazugesellen. Die KHK ist eine chronische Erkrankung, die sich im Verlauf von Jahren entwickelt.

Autor

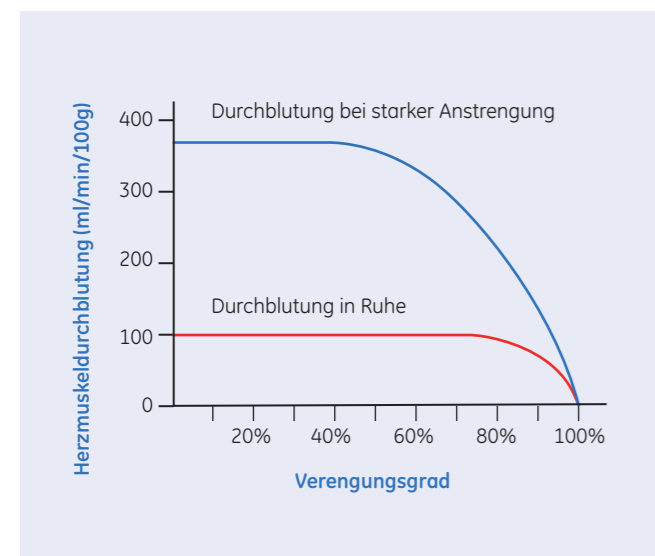
Priv.-Doz. Dr. Oliver Lindner
Oberarzt
Institut für molekulare Biophysik,
Radiopharmazie und
Nuklearmedizin, Herz- und
Diabeteszentrum NRW
Universitätsklinik der
Ruhr-Universität Bochum
Georgstraße 11
32545 Bad Oeynhausen
E-Mail: olindner@hdz-nrw.de

Mit freundlicher Unterstützung
GE Healthcare Buchler
GmbH & Co. KG

Wie hängen Herzkranzgefäßverengung und Durchblutung zusammen?

1974 publiziertem die Wissenschaftler Lance Gould, Kirk Lipscomb und Glen Hamilton eine Arbeit, die ganz wesentlich zum Verständnis von Verengungen von Herzkranzarterien und der Bildung von Durchblutungsstörungen beitrug. Den wesentlichen Inhalt veranschaulicht die Abb. 1. Auf der horizontalen Achse ist der Grad einer Gefäßverengung in Prozent angegeben und auf der senkrechten Achse die Durchblutung des Herzmuskels. In Ruhe beträgt die Durchblutung, wenn keine Verengung vorliegt, 100 ml/min/100 g. D. h. 100 g Herzmuskelgewebe werden pro Minute von 100 ml Blut durchströmt. Bei starker Anstrengung kann dieser Wert auf bis auf 400 ml/min/100 g ansteigen. Das heißt, die Durchblutung des Herzmuskels kann bei Bedarf und in kürzester Zeit wie ein Turbo um das 4-fache gesteigert werden.

Die beiden Kurven in Abb. 1 zeigen aber noch mehr:



Ruhedurchblutung

Die rote Kurve lässt erkennen, dass bis zu Gefäßverengungen von 90 bis 95 % die Durchblutung im Ruhezustand nicht beeinträchtigt ist. Der Herzmuskel hat durch die Weiterstellung von Gefäßen jenseits der Stenose große Kompensationsreserven. Andererseits bedeutet es, wenn Durchblutungsstörungen und Beschwerden bereits im Ruhezustand auftreten, eine Gefäßverengung hochgradig sein muss und Handlungsbedarf besteht. Soweit sollte es erst gar nicht kommen und eine gezielte Diagnostik früher einsetzen.

Durchblutung bei Anstrengungen

Die blaue Kurve zeigt, dass bis zu einem Verengungsgrad von 50 % eine Gefäßverengung (Stenose) keinen Einfluss auf die Durchblutung hat. Erst darüber fällt die Durchblutung ab. Fazit: Eine isolierte Gefäßverengung muss mindestens 50 bis 75 % betragen, um überhaupt Durchblutungsstörungen zu verursachen.

Um Verengungen in den Herzkranzgefäßen nachzuweisen zu finden, muss die Durchblutung des Herzmuskels gesteigert werden. Das geht am besten mit einem Fahrradbelastungstest. Die Untersuchungssituation ist mit dem Test eines Motors vergleichbar. Um zu wissen, ob er auch wirklich gut läuft, muss er auf volle Leistung gebracht werden.

Abb. 1

Durchblutung der Herzmuskels bei starker Belastung und in Ruhe abhängig vom Ausmaß einer Gefäßverengung

Wie funktioniert die Herzmuskelszintigraphie?

Abb. 2 zeigt die Durchblutungssituation bei einer 75%igen Verengung der linken Herzkranzarterie.

Bei Anstrengung werden die Herzmuskelanteile, die von dem verengten Gefäß versorgt werden, schlechter durchblutet als diejenigen ohne vorgelagerte Verengung. Bei einer Herzmuskelszintigraphie wird nun während der Anstrengungsphase eine radioaktive Untersuchungssubstanz in eine Vene gespritzt. Die Substanz reichert sich abhängig von der Durchblutungssituation im Herzmuskel an. Dort, wo viel Blut hingelangt, weil keine Verengung vorliegt, findet sich viel Substanz. Dort, wo weniger Blut hingelangt, weil es durch eine Verengung behindert wird, entsprechend weniger Substanz.

Dieses unterschiedliche Anreicherungsverhalten kann mit einer speziellen Kamera (einer Gamma Kamera) aufgenommen und bildlich dargestellt werden (Abb. 2, rechte Seite).

Im Ruhezustand sehen die Bilder anders aus (Abb. 3).

Die 75%ige Verengung beeinträchtigt die Durchblutung nicht. Dementsprechend reichert sich die radioaktive Substanz gleichmäßig im Herzmuskel an.

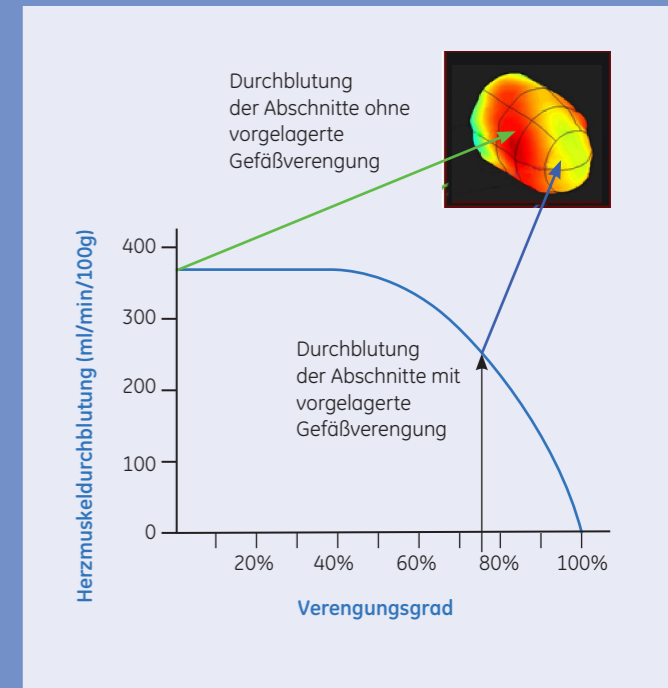


Abb. 2

Durchblutung des linken Herzmuskels bei starker Belastung und einer 75%igen Verengung eines Hauptgefäßes (rote Farbe: gute Durchblutung unter Belastung, gelbe Farbe: schlechte Durchblutung unter Belastung)

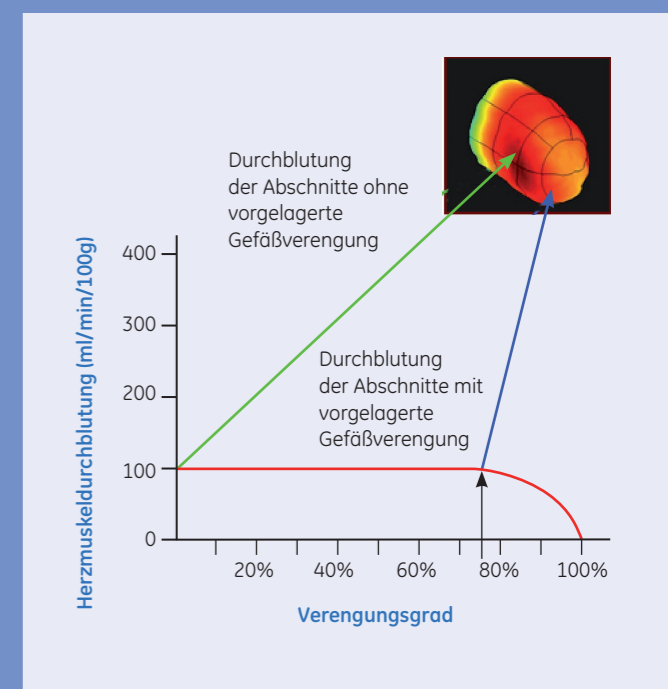


Abb. 3

Durchblutung des linken Herzmuskels in Ruhe und einer 75%igen Verengung eines Hauptgefäßes (rote Farbe: gute Durchblutung im Ruhezustand)