

*Klinik für Herz- und Kreislauferkrankungen (Direktor: Prof. Dr. med W. Rudolph),
Institut für Radiologie (Vorstand: Priv.-Doz. Dr. med U. Klein),
Deutsches Herzzentrum München, München*

Die Wertigkeit der 201-Thallium-Szintigraphie zur Diagnostik der hypertrophen Kardiomyopathie

S. Silber, H. Rinke, U. Klein, D. Locher, L. Goppel, W. Rudolph

Mit Hilfe der 201-Thallium-Szintigraphie kann eine hypertrophe Kardiomyopathie (HKMP) diagnostiziert werden (1). Über die Sensitivität dieser Methode bei HKMP liegen bisher noch keine sicheren Angaben vor. Es war deshalb das Ziel dieser Untersuchung festzustellen, wie häufig eine HKMP im 201-Thallium-Szintigramm erkannt werden kann.

Krankengut und Methodik

Untersucht wurden 23 Patienten, bei denen die Diagnose einer HKMP durch Laevokardiographie, simultaner Druckmessung in Aorta und linkem Ventrikel sowie Ultraschallkardiographie gesichert war. 18 Patienten, bei denen durch spezielle diagnostische Verfahren eine organische Herzerkrankung ausgeschlossen werden konnte, dienten als Kontrollgruppe. 10 Minuten nach Injektion von 1,5 bis 2,0 mCi 201-Thallium wurden Szintigramme mit einer Anger-Kamera in 6 Projektionen angefertigt. In 45° linksschräger Projektion wurde die Dicke des Septums (S), die der linksventrikulären (LV) freien Wand gemessen, sowie der Quotient S/LV gebildet. Als Maßstab verwendeten wir eine 10 x 1 cm große Bleimarkierung (8). Echokardiographisch wurden die enddiastolischen Wanddicken des S- und der LV-Hinterwand sowie deren Bewegungsamplituden bestimmt. Die ermittelten Werte beider Methoden wurden miteinander verglichen. Als diagnostisches Kriterium für eine HKMP galt $S/LV \geq 1,3$ (5, 7).

Ergebnisse

Bei 18 Normalpersonen betrug die szintigraphisch gemessene Septumdicke im Mittel $1,85 \text{ cm} \pm 0,21 \text{ cm}$ (1,5 cm - 2,2 cm) und die Dicke der linksventrikulären freien Wand im Mittel $2,03 \pm 0,29 \text{ cm}$ (1,5 cm - 2,7 cm). Die Septumdicke bei den Patienten mit HKMP lag zwischen 2,2 cm und 3,9 cm, im Mittel $3,32 \text{ cm} \pm 0,61$ und die Dicke der linksventrikulären freien Wand zwischen 1,8 cm und 4,2 cm, im Mittel $2,79 \text{ cm} \pm 0,52 \text{ cm}$ (Abb. 1). Sowohl die mittlere Septum- als auch die mittlere linksventrikuläre freie Wanddicke war gegenüber den Normalpersonen statistisch signifikant ($p < 0,05$) erhöht (Abb. 2).

Der Quotient S/LV betrug bei den Normalpersonen im Mittel $0,92 \pm 0,10$ (von 0,77 bis 1,0), bei den Patienten mit HKMP im Mittel $1,25 \pm 0,30$ (von 0,88 bis 1,96). Bei den Patienten mit HKMP war der Quotient S/LV im Mittel statistisch signifikant gegenüber den Normalpersonen erhöht (Abb. 3).

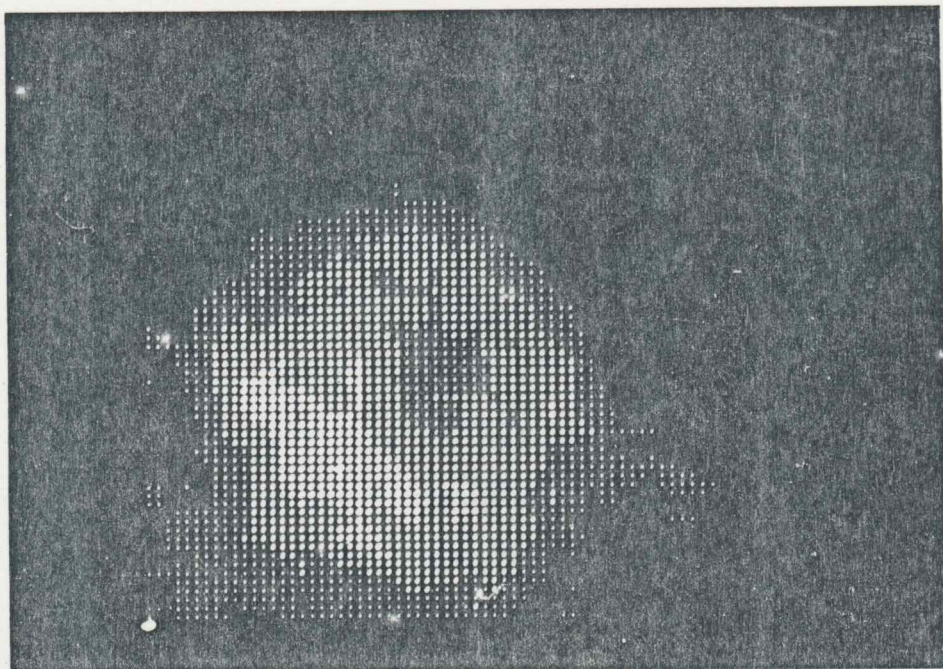


Abb. 1: 201-Thallium-Szintigramm (in 45° linksschräger Projektion) einer 33-jährigen Patientin mit hypertropher Kardiomyopathie: das Septum ist dicker als die linksventrikuläre freie Wand.

Bei 35% der Patienten war der Quotient $S/LV \geq 1,3$. Die im Ultraschallkardiogramm gemessenen enddiastolischen Septumdicken der Patienten mit HKMP lagen im Mittel bei $2,64 \text{ cm} \pm 0,51$ (von 1,2 bis 3,2 cm), die enddiastolischen Dicken der linksventrikulären freien Wand bei $1,22 \text{ cm} \pm 0,2$ (von 0,2 bis 1,7 cm). Der echokardiographisch ermittelte Quotient S/LV war bei allen Patienten $\geq 1,3$ ($1,99 \pm 0,15$). Die szintigraphisch gemessenen mittleren Wanddicken liegen statistisch signifikant höher als die echokardiographisch bestimmten enddiastolischen Wanddicken (Abb. 4). Vergleicht man jedoch die szintigraphisch gemessenen Wanddicken mit der im Echokardiogramm bestimmten Summe aus enddiastolischer Wanddicke und der Bewegungsamplitude, dann ergibt sich eine gute Übereinstimmung (Abb. 4). Bei szintigraphisch gemessener Septumdicke von $3,32 \text{ cm} \pm 0,61 \text{ cm}$ lag die echokardiographisch bestimmte Summe aus enddiastolischer Wanddicke und Bewegungsamplitude des Septums bei $3,3 \text{ cm} \pm 0,50$. Die szintigraphisch gemessene Dicke der LV-Hinterwand von $2,79 \text{ cm} \pm 0,52 \text{ cm}$ entsprach einer echokardiographisch gemessenen enddiastolischen Wanddicke einschließlich Bewegungsamplitude von $2,70 \text{ cm} \pm 0,45 \text{ cm}$.

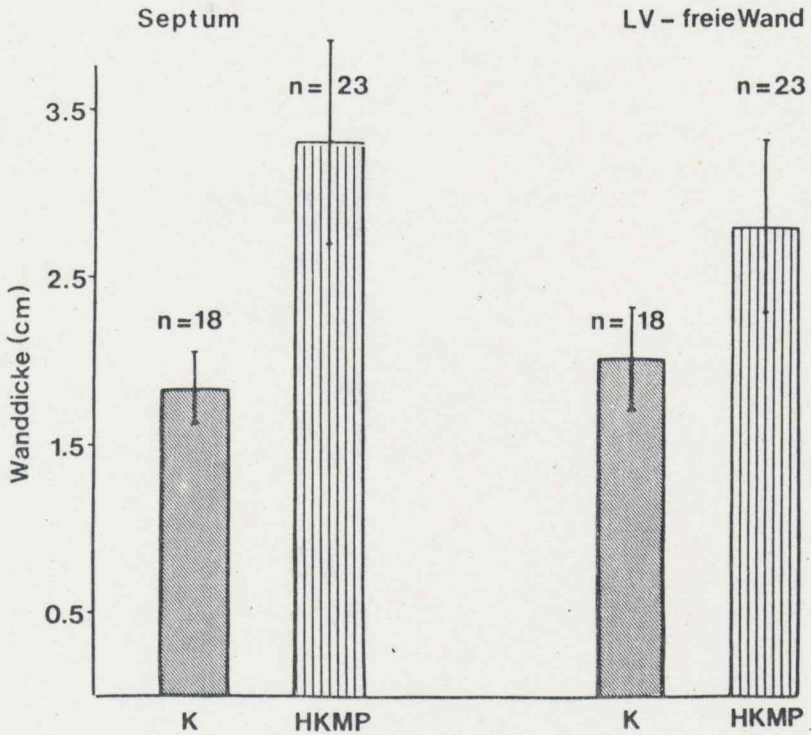


Abb. 2: Szintigraphisch bestimmte Wanddicken bei 18 Kontrollpersonen (K) und 23 Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie (HKMP). Die Dicken des Septums und der linksventrikulären freien Wand sind bei den Patienten mit HKMP statistisch signifikant erhöht.

Diskussion

Die klinischen Erfahrungen mit der ^{201}Tl -Myokard-Szintigraphie erstrecken sich vorwiegend auf Patienten mit koronarer Herzerkrankung mit und ohne Herzinfarkt (2, 3, 4, 6, 9). Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie wurden lediglich von Bulkley et al. (1) mit ^{201}Tl untersucht. Diese Autoren ermittelten bei allen 10 Patienten einen Quotienten $S/LV \geq 1,3$. Bei den von uns untersuchten 23 Patienten war sowohl das Septum als auch die linksventrikuläre freie Wand statistisch signifikant dicker als bei den Normalpersonen. Auch der Quotient S/LV war statistisch signifikant gegenüber den Normalpersonen erhöht, jedoch nur in 35% der Fälle $\geq 1,3$, so daß nur bei diesen 8 von 23 Patienten die Diagnose einer hypertrophen Kardiomyopathie aus dem ^{201}Tl -Szintigramm gestellt werden konnte.

Echokardiographisch war der Quotient in allen Fällen $\geq 1,3$. Aus dem Vergleich der szintigraphisch und echokardiographisch ermittelten Wanddicken geht hervor, daß die Szintigraphie nicht die absoluten Wanddicken erfaßt, sondern die enddiastolische Wanddicke und Bewegungsamplitude. Bei den hypertrophen Kardiomyopathien fällt auf, daß die echokardiographisch-szintigraphischen Abweichungen der mittleren Septumdicke

geringer sind als die der mittleren linksventrikulären freien Wanddicke. Dies beruht darauf, daß das Septum hypokinetisch (Bewegungsamplitude < 5 mm), die linksventrikuläre freie Wand in ihrer Bewegungsamplitude jedoch nicht eingeschränkt ist. Der szintigraphische Fehler der Wanddickenbestimmung, der durch die Wandbewegung entsteht, ist daher bei der linksventrikulären freien Wand größer als beim Septum, so daß der Quotient S/LV in 65% der Fälle gegenüber dem Echokardiogramm zu niedrig war.

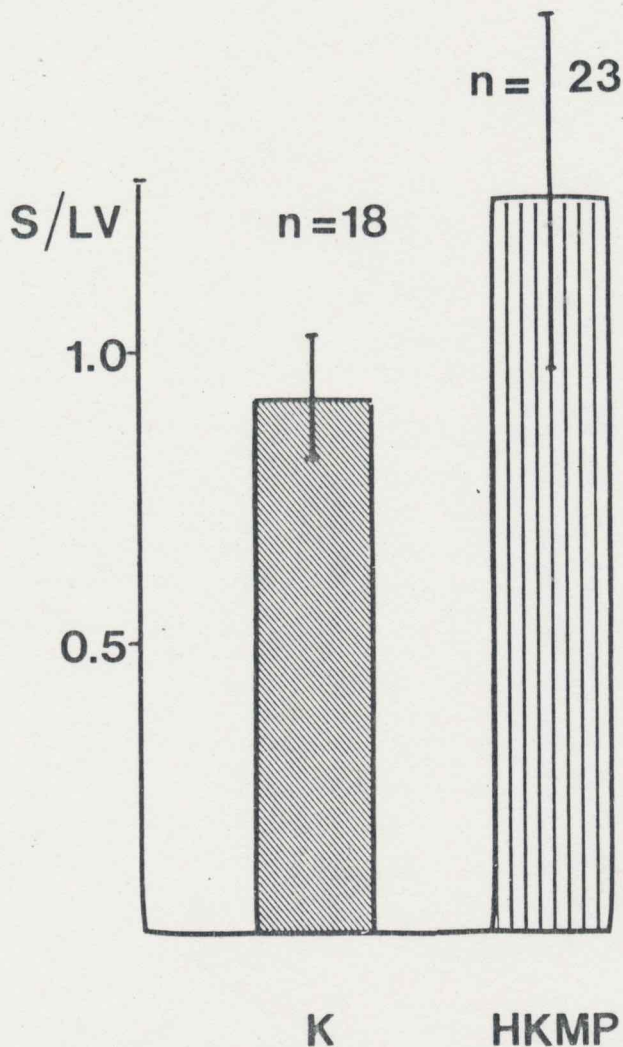


Abb. 3: Der szintigraphisch bestimmte Quotient Septum (S) zu linksventrikulärer freier Wand (LV) ist bei Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie (HKMP) gegenüber Kontrollpersonen (K) statistisch signifikant ($p < 0,05$) erhöht.

Die 201-Thallium-Szintigraphie stellt somit keine sensitive Methode zur Diagnose der hypertrophen Kardiomyopathie dar.

Ob eine exaktere Wanddickenbestimmung szintigraphisch durch 'gating' möglich ist, erscheint wegen der ca. 10 x längeren Aufnahmezeit problematisch.

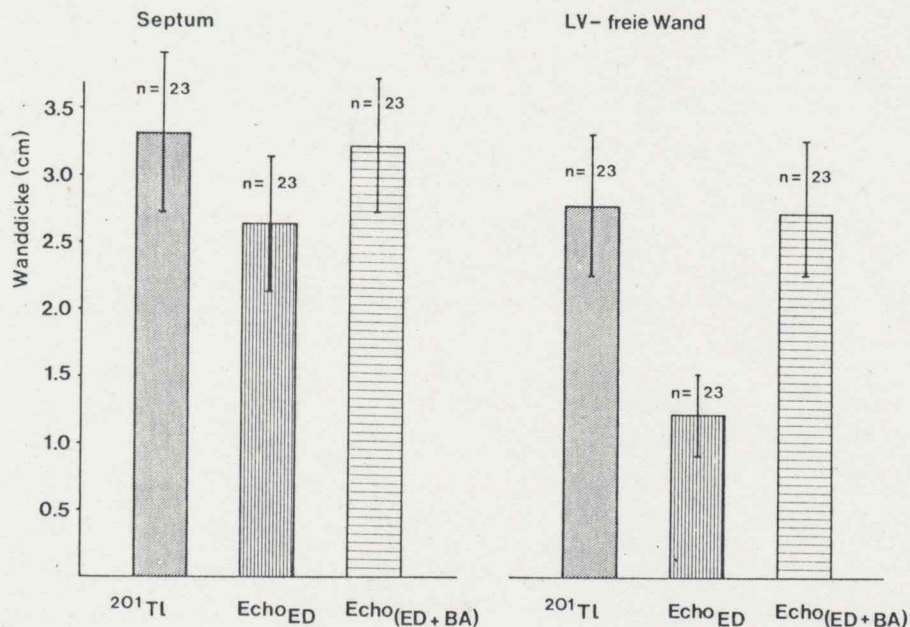


Abb. 4: Die szintigraphisch gemessenen Werte der Septum- bzw. LV-freien Wanddicken sind im Mittel höher als die entsprechenden echokardiographisch gemessenen enddiastolischen Wanddicken, stimmen jedoch mit der echokardiographisch gemessenen Summe aus enddiastolischer Wanddicke und Bewegungsamplitude überein.

Zusammenfassung

Bei 23 Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie und 18 Kontrollpersonen wurden sowohl szintigraphisch als auch echokardiographisch die Dicken des Septums (S), die der linksventrikulären (LV) freien Wand und der Quotient S/LV bestimmt, wobei echokardiographisch die enddiastolischen Wanddicken einschließlich der Bewegungsamplituden von S und LV gemessen wurde. Die szintigraphisch gemessenen Werte für S und LV waren statistisch signifikant höher als die enddiastolischen echokardiographischen Dicken, zeigten jedoch eine gute Übereinstimmung mit der Summe aus enddiastolischer Wanddicke und Bewegungsamplitude. Der Quotient S/LV war echokardiographisch bei allen Patienten mit HKMP $\geq 1,3$, szintigraphisch jedoch nur bei 35% der Patienten. Dies beruht darauf, daß das Septum bei den Patienten mit HKMP eine Hypokinese, die linksventrikuläre freie Wand jedoch eine nicht eingeschränkte Beweglichkeit zeigt und somit

der Fehler, der durch die szintigraphisch miterfaßte Wandbewegung entsteht, bei der linksventrikulären freien Wand größer ist als beim Septum. Somit stellt die 201-Thallium-Szintigraphie keine sensitive Methode zur Diagnostik der HKMP dar.

Literatur

- BULKLEY, B.H., ROULEAU, J., STRAUSS, H.W., PITT, B.: Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis – Detection by thallium-201 myocardial perfusion imaging. *New Engl. J. of Med.*, 293 (1975), p. 1113. (1)
- BÜLL, U., STRAUER, B.E., HAST, B., NIENDORF, H.P.: Die 201-Thallium-Szintigraphie des Herzens als neues Verfahren zur funktionellen Differenzierung der koronaren Herzkrankheit. *Fort-schr. Röntgenstr.*, 124 (1976), p. 434. (2)
- FELIX, R., WAGNER, J., PENSKY, W., THURN, P., NEUMANN, G., HÜNERMANN, B., SCHAEDE, A., SIMON, H., WINKLER, C.: Die Myokard-Szintigraphie mit Thallium 201 als nicht invasive Methode. *Dtsch. Med. Wschr.*, 100 (1975), p. 2373. (3)
- HAMILTON, G.W., TROBOUGH, G.B., RICHTIE, Y.L., WEAVER, W.D.: Detection of coronary artery disease by rest and exercise Tl-201 myocardial imaging. *Journal Nucl. Med.*, 17 (1976), p. 522. (4)
- HENRY, W.L., CLARK, C.E., EPSTEIN, S.E.: Asymmetric septal hypertrophy – echocardiographic identification of the pathognomonic abnormality of IHSS. *Circulation*, 47 (1973), p. 225. (5)
- HÖR, G., LICHTHE, H., PABST, H.W., LUTHER, M.: 201-Tl-Myokardszintigraphie bei Herzinfarkt. *NUC-Compact*, 5 (1974), p. 77. (6)
- RINKE, H., SPÄTH, M., RUDOLPH, W.: Die Mitralklappenbeweglichkeit im UKG bei der hypertrophen Kardiomyopathie mit Obstruktion (IHSS) und ihre Veränderung nach Betarezeptorenbehandlung. *Zschr. Kardiol. Suppl. II*, (1975), p. 15. (7)
- SILBER, S., KLEIN, U., GOPPEL, L., RINKE, H., PETRI, H., WEBER, M., RUDOLPH, W.: Scintigraphic cardiomyopathies and myocardial infiltrations. *Internatiol Symposium (Myocardial Blood Flow – Clinical Aspects) Munich 1. - 2.7.1976, Herz (im Druck)*. (8)
- WACKERS, F.J., V.D. SCHOOT, J.B., SOKOLE, E.B., SAMSON, G., V. NIFTRIK, G.J.C., LIE, K.I., DURRER, D., WELLENS, H.J.J.: Noninvasive visualization of acute myocardial infarction in man with thallium-201. *Brit. Heart J.*, 37 (1975), p. 741. (9)