

Hochdruckliga



In Zusammenarbeit mit der Deutschen Hochdruckliga e.V. DHL® – Deutsche Gesellschaft für Hypertonie und Prävention  
Vorsitzender: Prof. Dr. med. M. Hausberg, Karlsruhe

In Ruhe erhöhter diastolischer Blutdruck

# Hypertonie bei Marathonläufern?

Reinhard G. Ketelhut

Regelmäßiges Ausdauertraining kann nicht nur den Blutdruck von Hypertonikern senken [1], sondern auch der Entwicklung einer arteriellen Hypertonie bzw. altersbedingten Blutdruckanstieges entgegenwirken [2]. So ist bei gut trainierten Ausdauersportlern eher ein normaler bzw. niedriger Blutdruck zu erwarten als bei untrainierten Personen. Nachfolgend berichten wir über einen Marathonläufer, der in unserer Hochdrucksprechstunde vorstellig wurde.

## Anamnese

Ein Sportler, geb. 1989, 67 kg, 175 cm bestreitet seit 8 Jahren ca. drei Marathonläufe pro Jahr. Er trainiert 5 bis 6 Mal pro Woche, die beste Marathonlaufzeit betrug 2:27 Stunden.

Bei einer kürzlichen Einstellungsuntersuchung wurde erstmalig ein Blutdruck von 135/95 mmHg gemessen, weshalb vom Betriebsarzt eine weitere Abklärung angeraten wurde. Der Sportler gab an, beschwerdefrei und leistungsfähig zu sein und wollte beim kommenden Berlin-Marathon eine neue Bestzeit erzielen. Er ernährte sich gesund ohne Alkohol und Nikotin, trank zwei Tassen Kaffee pro Tag und verneinte den Abusus leistungssteigernder Medikamente.

## Untersuchungsbefunde

Die ausgiebige körperliche Untersuchung blieb unauffällig. Der in Ruhe gemessene Blutdruck betrug nach zehnmütigem Liegen 132/94 mmHg, bei einer Herzfrequenz (HF) von 47/Minute.

## Ergometrie

Zur weiteren Einschätzung des Blutdruckverhaltens sollte der Patient eine submaximale, standardisierte Belastung



© Mikael Dankler / Fotolia.com

in sitzender Position auf dem Fahrradergometer beginnend mit 50 Watt bis 150 Watt absolvieren (Steigerung 25 Watt/2 min). Der bei 100 Watt gemessene Blutdruck betrug 170/78 mmHg (altersentsprechender Grenzwert: 200/100 mmHg). Der Blutdruck in der 5. Erholungsminute betrug 124/82 mmHg, im EKG fanden sich keine Ischämiezeichen und keine Herzrhythmusstörungen.

## Vom Normalwert abweichende Laboruntersuchungen

- Leukozyten 3.400, Thrombozyten 196
- HDL-Cholesterin: 69 mg/dl
- LDL-Cholesterin: 92 mg/dl
- Fibrinogen: 256 mg/dl

## Echokardiografie

- Normale linksventrikuläre systolische Funktion (EF = 71 %) mit allseits gut kontraktiven Wandabschnitten,
- normale diastolische Funktion (E/A = 2,29 [85/37]),
- linksventrikulärer Muskelmasseindex (LVMI): 143 g/m<sup>2</sup>,
- Klappen morphologisch, im cw-Doppler und farbdopplerechokardiografisch unauffällig,
- diskrete Vergrößerung aller Herzhöhlen mit enddiastolischer linksventrikulärer Dimension von 56 mm, Septumdicke 10 mm, Hinterwanddicke 9,5 mm und relativer Wanddicke von 0,33 mm.

## 24-Stunden-Blutdruckprofil

Die Werte im ambulanten Blutdruckmonitoring sind in **Tabelle 2** aufgezeichnet.

## Beurteilung der Ergebnisse

Nachdem der Patient zunächst in Ruhe und bei wiederholten Messungen zu ver-

Tab. 1: Ergometrie-Protokoll

Ruhe (vor Ergometrie)	Blutdruck (mmHg)	Herzfrequenz (Schläge/Minute)
5. Minute	136/92	51
10. Minute	132/94	47
<b>Ergometrie</b>		
Ruhe	128/86	59
50	150/84	71
75	156/74	83
<b>100</b>	<b>170/78</b>	<b>93</b>
125	184/78	106
150	196/82	114
<b>Erholungsphase</b>		
1. Minute	182/66	126
3. Minute	152/78	89
5. Minute	124/82	64

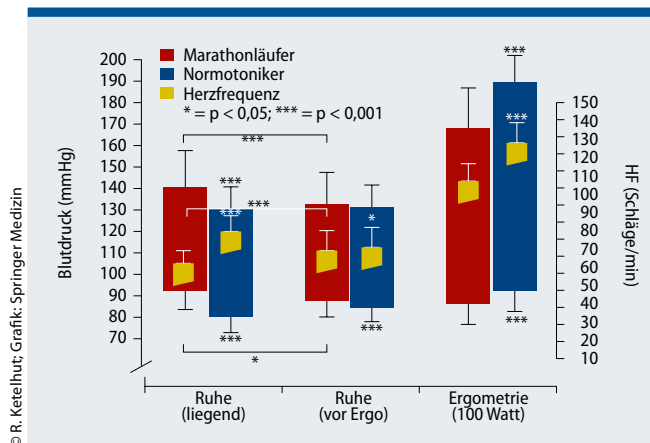
schiedenen Zeiten einen eindeutig erhöhten Blutdruck aufgewiesen hatte, fiel sein Ruhedruck bei einer erneuten Messung auf dem Ergometer in sitzender Position bei gleichzeitigem Anstieg der HF deutlich niedriger aus (128/86; **Tab. 1**). Während der steigenden Belastung stieg der systolische Druck erwartungsgemäß kontinuierlich an, war dann aber, wie auch die HF, bei 100 Watt mit 170 mmHg deutlich niedriger, als dies bei untrainierten Personen zu beobachten ist [3]. Der altersadäquate Grenzwert (200/100 mmHg) wurde selbst bei 150 Watt nicht überschritten. Der diastolische Druck war anfangs unverändert, fiel dann aber kontinuierlich ab und war bei 100 Watt nicht nur niedriger als bei untrainierten Personen [3], sondern sogar niedriger als der Ruhedruck vor der Belastung (**Tab. 1**).

Auch beim ambulanten Blutdruckmonitoring war bei normaler nächtlicher Blutdruckabsenkung in allen Messphasen der diastolische Wert leicht erhöht (**Tab. 2**).

Der Patient wies eine leicht erhöhte linksventrikuläre Muskelmasse auf. Bei ihm wurde eine vergrößerte linke Herzkammer und zugleich eine leichte Vergrößerung der anderen Herzhöhlen festgestellt. Die relative Wanddicke, die zur Differenzierung einer hypertoniebedingten und einer durch Ausdauertraining hervorgerufenen Linksherzhypertrophie herangezogen wird, war im Normalbereich. Bei Hypertonikern ist die Wanddicke hingegen häufig deutlich erhöht [4]. Die frühdiastolische Füllung des linken Ventrikels (E-Welle) war erhöht und dementsprechend fiel das E/A-Verhältnis deutlich größer aus als bei Hypertonikern, die oft ein E/A-Verhältnis < 1 aufweisen, und auch im Vergleich zu untrainierten Personen.

**Tab. 2: 24-Stunden-Blutdruckprofil (Normalwerte in Klammern)**

- 24-Stunden-Mittelwert: 130/84 mmHg (< 130/80 mmHg)
- Tages-Mittelwert: < 135/88 mmHg (< 135/85 mmHg)
- Nacht-Mittelwert: < 119/76 mmHg (< 120/70 mmHg)



**Abb. 1:** Blutdruck und Herzfrequenz (HF) in Ruhe und während submaximaler, standardisierter Ergometrie (100 Watt) bei Marathonläufern und untrainierten Normotonikern (Mittelwerte  $\pm$  Standardabweichung)

### Fazit für die Praxis

Bei extrem ausdauertrainierten Sportlern werden häufig in Ruhe erhöhte diastolische Blutdruckwerte gemessen. Als Ursache wird eine Vasokonstriktion als Reaktion auf die trainingsinduzierte Bradykardie vermutet. Steigt die Herzfrequenz leicht an, fällt der Blutdruck – wie in der Ergometrie gezeigt – wieder leicht ab. Diese Reaktion deckt sich mit den Untersuchungsergebnissen an mehr als 100 Marathonläufern, bei denen mit zunehmender Bradykardie ein höherer Ruhedruck registriert wurde [5] (**Abb. 1**).

Bei auffälligen Blutdruckwerten sollte jedoch eine Hypertonie – auch bei extrem trainierten Ausdauersportlern – immer weitestgehend ausgeschlossen werden. Da man, wie im vorliegenden Beispiel, jedoch zugleich häufig erhöhte Werte im Blutdrucktagesprofil findet, empfiehlt sich in solchen Fällen eine zusätzliche submaximale, standardisierte Ergometrie; zumal gezeigt werden konnte, dass der bei 100 Watt erhobene Blutdruck ein besserer Prädiktor der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität ist als der in Ruhe gemessene Druck [6, 7, 8].

An den Blutdruckmessungen während der Ergometrie konnte man bei diesem Patienten zum einen tiefnormale Werte bei 100 Watt erkennen, zum anderen wurde dessen gut funktionierende Vasodilatation bei Belastung sichtbar. Diese war am fehlenden Anstieg, bzw. sogar tendenziellen Abfall des diastolischen Drucks während der Belastung zu erkennen. Hypertoniker aber weisen, besonders in der Frühphase einer arteriellen Hypertonie, ansteigende diastolische

Blutdrücke als Zeichen einer bereits frühzeitig eingeschränkten Vasodilationsfähigkeit bei körperlicher Belastung auf.

Um zwischen einer isolierten pathologischen Vergrößerung des linken Ventrikels beim Hypertoniker und einer durch extremen Ausdauersport induzierten symmetrischen Vergrößerung aller Herzkammern zu differenzieren und die diastolische Funktion einschätzen zu können, sollte bei Fällen wie diesem immer eine echokardiografische Untersuchung als diagnostische Maßnahme erfolgen.

Beim hier vorgestellten Patienten konnte eine arterielle Hypertonie letztlich nicht bestätigt werden, da sein diastolischer Blutdruck in Ruhe nur gering erhöht und das Blutdruckverhalten während und nach standardisierter Ergometrie normal war. Des Weiteren stellten sich die echokardiografischen Parameter für Ausdauersportler als typisch und nicht pathologisch heraus. Die vom Normalwert abweichenden Laborparameter entsprechen der typischen Konstellation bei ausdauertrainierten Sportlern [9, 10].

### Literatur

[www.springermedizin.de/cardiovasc](http://www.springermedizin.de/cardiovasc)



**Prof. Dr. med. habil. Dr. rer. nat. Prof. h.c. Reinhard G. Ketelhut**  
 Medical Center Berlin  
 Universitätsklinikum Charité und Institut für Sportmedizin der Humboldt-Universität zu Berlin  
 Perleberger Str. 51  
 10559 Berlin  
 R.Ketelhut@t-online.de

## Literatur

1. Ketelhut RG, Franz IW, Scholze J. Regular exercise as an effective longterm approach in antihypertensive therapy. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;1:4-8
2. Ketelhut K, Mohasseb I, Ketelhut RG. Einfluss eines regelmäßigen Bewegungsprogramms auf die Blutdruckentwicklung in Ruhe und bei Belastung sowie motorische Parameter im Kindergartenalter. *Schweiz Z Sportmed Sporttraum.* 2010;58(4):115-9
3. Franz IW. Ergometrie bei Hochdruckkranken - Diagnostische und therapeutische Konsequenzen für die Praxis. Berlin Heidelberg New York: Springer; 1992
4. Franz IW. Hypertonie und Herz. Diagnostische, prognostische und therapeutische Aspekte. Berlin Heidelberg New York: Springer; 1991
5. Ketelhut RG, Ketelhut K, Franz IW et al. Comparison of arterial pressure at rest and during exercise in endurance trained athletes and untrained normotensive controls. *J Hypertens.* 2004;22(suppl. 1):S56
6. Filipovsky J, Ducimetiere P, Safar ME. Prognostic significance of exercise blood pressure and heart rate in middle-aged men. *Hypertens.* 1992;20:333-9
7. Mundal R, Kieldsen SE, Sandvik L et al. Exercise blood pressure predicts cardiovascular mortality in middleaged men. *Hypertens.* 1994;1:56-62
8. Mundal R. Exercise blood pressure predicts mortality from myocardial infarction. *Hypertens.* 1996;27:324-3
9. Ketelhut RG, Ketelhut K, Messerli FH, Badtke G. Fitness in the fit: does physical conditioning affect cardiovascular risk factors in middle-aged marathon runners? *Eur Heart J.* 1996;17:199-203
10. Ketelhut RG, Ketelhut KS, Badtke G, Scholze J. White blood cell count due to physical fitness and cardiovascular risk profile in normotensive subjects. *J Am Coll Cardiol.* 2002;9(supplB)