

Zirkulierende microRNAs – neue Biomarker für die muskuläre und kardiovaskuläre Beanspruchung im Leistungstennis?

Hoppe, M. W.¹, Wehmeier, U.F.², Baumgart, C.¹, Hilberg, T.², Freiwald, J.¹

¹Arbeitsbereich Bewegungswissenschaft, Bergische Universität Wuppertal
²Lehrstuhl für Sportmedizin, Bergische Universität Wuppertal



EINLEITUNG

Das moderne Leistungstennis ist hochgradig physiologisch beanspruchend [1]. Für die Trainingssteuerung ist es daher sinnvoll, verschiedene Biomarker zu erheben. Während die Kreatinkinase (CK) für die muskuläre und die Herzfrequenz (HF) für die kardiovaskuläre Beanspruchung hinreichend etabliert sind, gehören im Blut zirkulierende microRNAs (miRs; kurze, nicht-Protein-codierende RNAs) zu den neueren Biomarkern im Sport [2]. Ziel der vorliegenden Pilotstudie war es, zu untersuchen, ob die muskelspezifische miR-133a (u.a. Muskelzellendifferenzierung regulierend) und die endothelspezifische miR-126 (u.a. Angiogenese regulierend) als neue Biomarker für die akute muskuläre und kardiovaskuläre Beanspruchung im Leistungstennis herangezogen werden können.

METHODIK

Zwei männliche Leistungstennispieler mit einem vergleichbaren Tennishintergrund aber unterschiedlichen anthropometrischen, muskulären und kardiovaskulären Leistungsvoraussetzungen (Tabelle 1) absolvierten ein 2-stündiges Trainingsspiel auf einem Sandplatz gemäß den ITF-Regeln. Während diesem wurde die HF aufgezeichnet und das subjektive Belastungsempfinden (RPE) erfragt. Ferner wurde während und bis zu 24 Stunden nach dem Spiel in regelmäßigen Abständen Kapillarblut aus dem Ohrläppchen entnommen (Zeitpunkte siehe Abbildung 1), um die Enzymaktivität der CK mit einem Reflotron-Reflexionsphotometer sowie die Expressionsraten der miR-133a und der miR-126 mit einem Stepone real-time PCR Gerät zu bestimmen [3].

Tab. 1. Tennishintergrund sowie anthropometrische, muskuläre und kardiovaskuläre Leistungsvoraussetzungen der beiden Spieler.

Merkmale	Spieler 1	Spieler 2	Diff. [%]
Tennishintergrund			
Leistungsklasse [1-23]	1	1	0,0
Trainingseinheiten pro Woche [n]	3	3	0,0
Tenniserfahrung [Jahre]	22	21	+ 4,8
Anthropometrische Leistungsvoraussetzungen			
Alter [Jahre]	29	26	+ 11,5
Größe [m]	1,89	1,78	+ 6,2
Gewicht [kg]	92,7	69,8	+ 32,8
Körperfett [%]	12,2	13,5	- 9,4
Muskuläre Leistungsvoraussetzungen			
Maximalkraft Kniegelenkstreckter [Nm]	350	250	+ 40,0
CMJ-Sprunghöhe [cm]	56,8	34,2	+ 66,1
1RM-Bankdrückleistung [kg]	95	75	+ 26,7
Medizinballweitwurf [m]	23,1	14,3	+ 61,5
Kardiovaskuläre Leistungsvoraussetzung			
VO ₂ max [l/min]	4,8	3,3	+ 45,5
VO ₂ max [ml/kg/min]	51,8	47,3	+ 9,5
VT1 [%VO ₂ max]	87,5	78,0	+ 12,2

CMJ = Counter Movement Jump; 1RM = Einerwiederholungsmaximum; VO₂max = Maximale Sauerstoffaufnahme; VT 1 = Ventilatorische Schwelle 1 (V-Slope Methode)

ERGEBNISSE

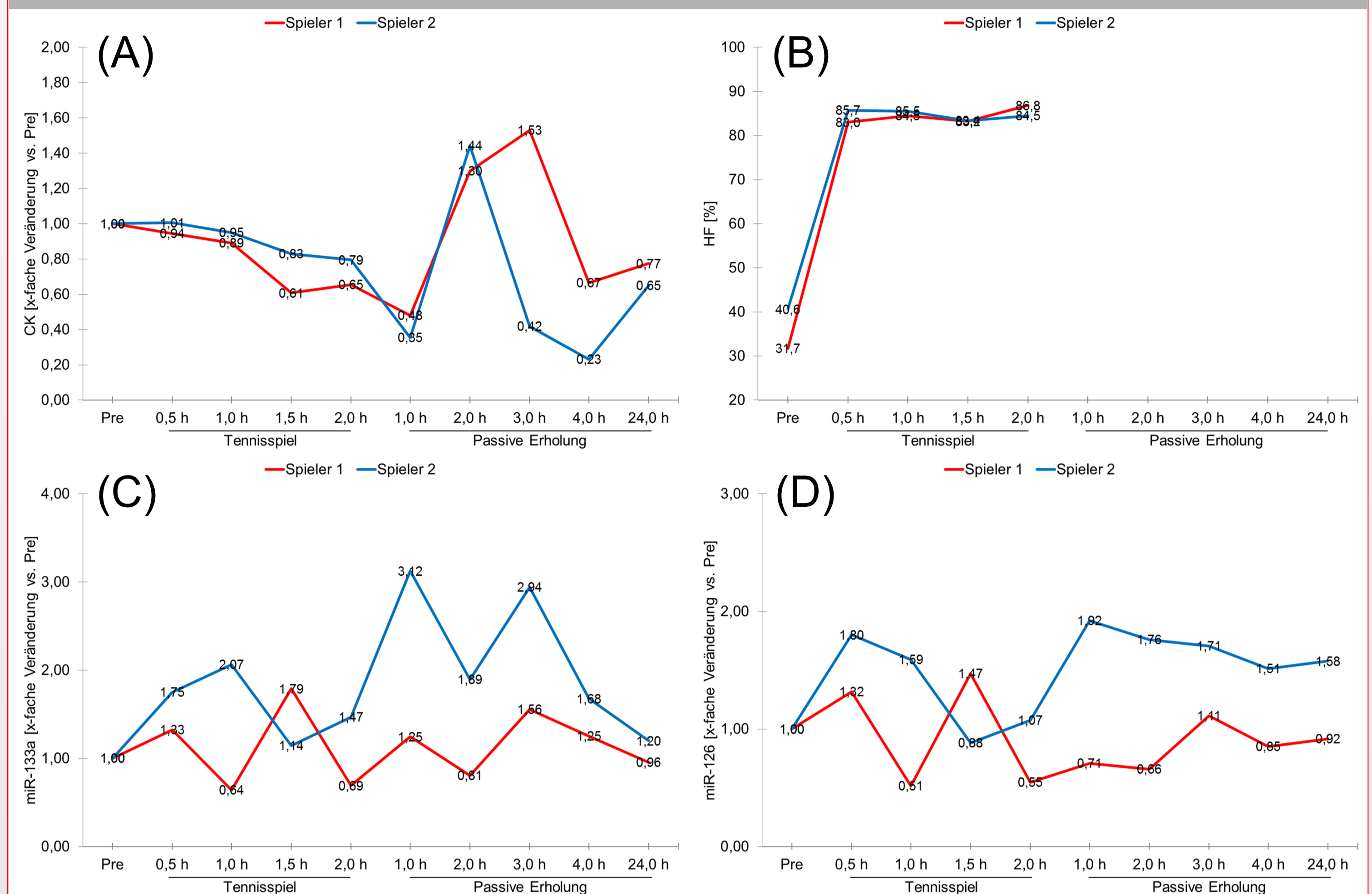


Abb. 1. Dargestellt sind die Veränderungen (A) der Kreatinkinase (CK) und (B) der Herzfrequenz (HF) sowie (C) der miR-133a und (D) der miR-126 der beiden Spieler während des 2-stündigen Tennisspiels und bis zu 24 h nach diesem.

Das RPE des Spielers 2 lag während (16, 17, 17, 18) und nach dem Spiel (10, 8, 7, 7, 6) über dem von Spieler 1 (während: 16, 16, 15, 16; nach: 9, 8, 7, 6, 6).

DISKUSSION

Die Ergebnisse zeigen, dass die Expressionsraten der miR-133a und der miR-126 bei beiden Spielern während und nach dem Tennisspiel in der Zirkulation zunehmen (Abbildung 1C und 1D). Dies deutet darauf hin, dass durch das Tennisspiel die Muskelzellendifferenzierung und die Angiogenese regulierende Adaptationsprozesse induziert werden [2]. Die Ergebnisse zeigen darüber hinaus, dass die Auslenkungen der Expressionsraten der miR-133a und der miR-126 (Abbildung 1C und 1D) – im Gegensatz zu denen der CK und der HF (Abbildung 1A und 1B) – auf eine in Abhängigkeit der Leistungsvoraussetzungen (Tabelle 1) unterschiedliche akute muskuläre und kardiovaskuläre Beanspruchung der beiden Spieler hindeutet. Diese Schlussfolgerung wird durch das unterschiedliche RPE der beiden Spieler unterstützt und deutet an, dass beide miRs als neue Biomarker für die Trainingssteuerung im Leistungstennis zukünftig denkbar sind. Weitere Studien sind hierzu notwendig.

LITERATUR

- [1] Hoppe, M.W., Baumgart, C., Bornefeld, J., Sperlich, B., Freiwald, J. and Holmberg, H-C. (2014). Running activity profile of adolescent tennis players during match play. *Pediatr Exerc Sci*, 26(3), 281-290.
- [2] Denham, J., Marques, F.Z., O'Brien, B.J., Charchar, F.J. (2014). Exercise: putting action into our epigenome. *Sports Med*, 44(2), 189-209.
- [3] Wehmeier, U.F. and Hilberg, T. (2014). Capillary earlobe blood may be used for RNA isolation, gene expression assays and microRNA quantification. *Mol Med Rep*, 9(1), 211-216.

KONTAKT

Matthias W. Hoppe
 m.hoppe@uni-wuppertal.de