

## **Untersuchungen zur sportartspezifischen Belastungsstruktur in der paralympischen Sportart Sledge-Eishockey**

Uwe Tegtbur<sup>1</sup> (Projektleiter), Christiane Kurokat<sup>2</sup> & Heinz Nowoisky<sup>3</sup>

Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Sportmedizin<sup>1</sup>  
Sportmedizinisches Zentrum<sup>2</sup>  
Olympiastützpunkt Niedersachsen<sup>3</sup>

### **Einleitung**

Sledge-Eishockey wird seit ca. 30 Jahren von Sportlern mit körperlicher Behinderung, überwiegend beinamputiert oder querschnittsgelähmt, international gespielt. Die Spielregeln, Tore und Spielfeld sind mit denen des Eishockeys vergleichbar. Die reine Spielzeit beträgt dreimal 15 Min. Die Fortbewegung auf dem Eis erfolgt mit einem speziellen Metallschlitten. Zur Übertragung der Vortriebskraft, die vorrangig über die Arm- und Schultermuskulatur erfolgt, dienen zwei kurze Schläger. Ein Griffende ist mit Spikes versehen. Das andere Griffende wird zum Schlagen und Schieben des Pucks genutzt. Daten zur Wettkampfbelastung sind nicht bekannt. Ziel der Untersuchung war es daher, die Leistungsfähigkeit und die Wettkampfbelastung von Sledge-Eishockey-Spielern der nationalen Spitze zu untersuchen.

### **Methodik, Ergebnisse**

Bei 18 Spielern der deutschen Sledge-Eishockey-Nationalmannschaft wurden leistungsdiagnostische Tests und Wettkampfanalysen durchgeführt (Größe; Gewicht:  $176 \pm 15$  cm;  $73 \pm 10$  kg; davon 12 Athleten mit Ober-/Unterschenkelamputation  $182 \pm 6$  cm;  $76 \pm 10$  kg, 6 Athleten mit Querschnittslähmung  $164 \pm 21$  cm;  $67 \pm 10$  kg.).

Die Wettspielbeanspruchung wurde bei internationalen Turnieren analysiert (Tab. 1, 2). Zur Belastungsbewertung wurden die Bewegungsleistungen, Blutlaktatkonzentrationen und Herzfrequenzen (HF) während der Spiele gemessen (jeweils unmittelbar nach dem gespielten Drittel):

Tab. 1: *Bewegungsleistung (Mittelwert durchschnittliche Länge und Anzahl der Strecken aus 3 Wettkämpfen)*

	Kurz sprint [m]	Kurz sprint [Anzahl]	Gesamtstrecke Kurz sprints [m]
Gesamt (n=15)	19,4 ± 10,8	6,0 ± 0,8	116,7 ± 60,8
	Lang sprint [m]	Lang sprint [m]	Gesamtstrecke Lang sprints [m]
Gesamt (n=15)	19,7 ± 8,1	19,0 ± 3,9	374,6 ± 165,7
	Eisgleiten [m]	Eisgleiten [Anzahl]	Gesamtstrecke Eisgleiten [m]
Gesamt (n=15)	29,8 ± 15,6	18,6 ± 7,7	621,7 ± 522,4
		Zweikämpfe [Anzahl]	
Gesamt (n=15)		35,2 ± 12,4	

Tab. 2: *Messungen im Wettkampf*

	1. Drittel		
	HF [S/min]	Laktat [mmol/l]	Spielzeit [min]
Gesamt (n=15)	138 ± 7	4,86 ± 0,88	4,1 ± 0,9
Amputation (n=9)	138 ± 8	4,85 ± 0,99	4,1 ± 1,0
Querschnitt (n=6)	137 ± 2	4,90 ± 0,10	4,3 ± 0,3
	2. Drittel		
	HF [S/min]	Laktat [mmol/l]	Spielzeit [min]
Gesamt (n=15)	148 ± 5	5,27 ± 0,42	3,9 ± 0,6
Amputation (n=9)	148 ± 6	5,26 ± 0,47	4,0 ± 0,6
Querschnitt (n=6)	151 ± 1	5,30 ± 0,10	3,4 ± 0,2
	3. Drittel		
	HF [S/min]	Laktat [mmol/l]	Spielzeit [min]
Gesamt (n=15)	148 ± 10	5,63 ± 0,42	3,7 ± 0,6
Amputation (n=9)	148 ± 11	5,55 ± 0,43	3,7 ± 0,7
Querschnitt (n=6)	148 ± 2	5,95 ± 0,05	3,7 ± 0,1

Die Maximalwerte von HF und Laktat im Stufentest an der Drehkurbel liegen signifikant über den Werten, die im Spiel gemessen wurden. Athleten mit Beinamputation zeigen höhere Maximalleistungen an der Drehkurbel als Athleten mit Querschnittslähmung (Tab. 3). Es finden sich keine Unterschiede beider Gruppen bezüglich HF und Laktat im Wettkampf.

Tab. 3: Stufentest Drehkurbelergometer

	Leistung <sub>max</sub> [W]	HF <sub>max</sub> [S/min]	Laktat <sub>max</sub> [mmol/l]	RR <sub>sys</sub> [mmHg]	RR <sub>dia</sub> [mmHg]
Gesamt (n=16)	129 ± 26	166 ± 18	7,29 ± 1,97	174 ± 16	80 ± 10
Amputation (n=10)	132 ± 28	163 ± 18	7,37 ± 1,92	171 ± 10	76 ± 5
Querschnitt (n=6)	123 ± 21	172 ± 17	7,17 ± 2,03	181 ± 22	90 ± 12

Auf der Basis der Spielanalysen, -messungen und der Drehkurbeluntersuchungen wurde ein Sledge-Eishockey-spezifischer Belastungstest auf dem Eis entwickelt (Abb. 1, Tab. 4).

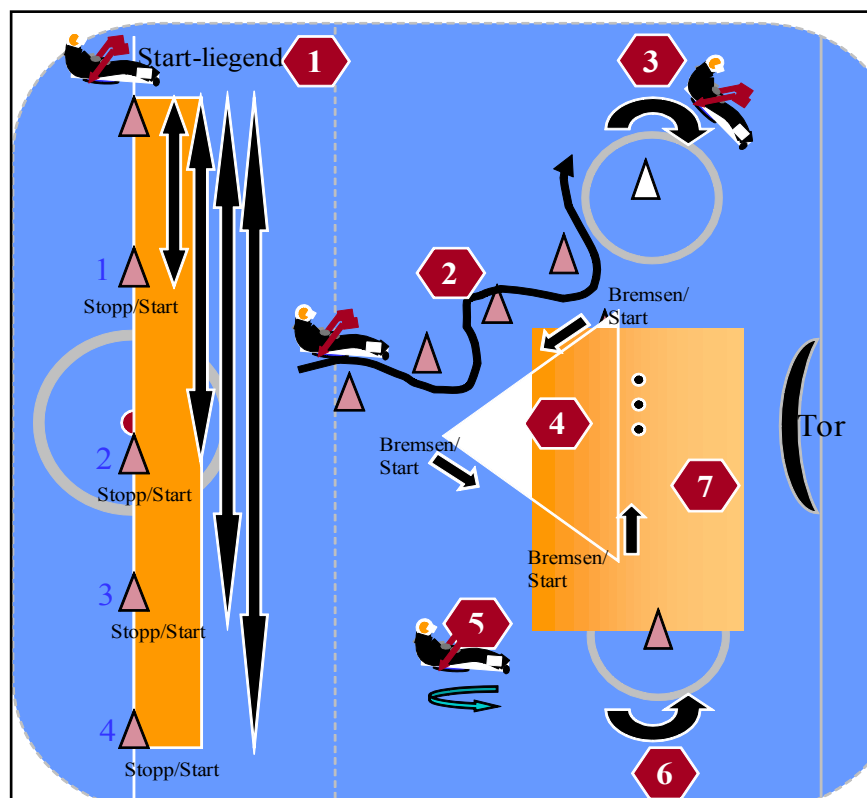


Abb. 1: Sportartspezifischer Belastungstest auf dem Eis:

1. Liegende Position Start, Bremsen, 4 x (Strecken: 5 m, 10 m, 15 m, 20 m);
2. Slalom - Kurvengleiten, 1 x (Strecke: 12 m);
3. Kreisfahren, 360°, 2 x rechts;
4. Dreieckfahren, Starten/Bremsen an den Ecken, 1 x (Dreieck: gleichschenkelig, je 8 m);
5. 360°-Wenden, 1 x links, 1 x rechts;
6. Kreisfahren, 360°, 2 x links;
7. 3 Torschüsse, Distanz: 10 m;
8. Zwei Durchgänge: Lauf ohne und mit Puck.

Tab. 4: Sportartspezifischer Belastungstest auf dem Eis:

	Zeit [min]	Laktat [mmol/l]	HF [S/min]
Gesamt (n=11)	1,4 ± 0,1	8,2 ± 1,4	156 ± 15
Amputation (n=8)	1,4 ± 0,1	8,3 ± 1,6	154 ± 21
Querschnitt (n=3)	1,4 ± 0,1	7,9 ± 1,2	161 ± 8

## Diskussion

Der Sledge-Eishockey Spieler hat im Wettkampf eine anaerobe Bewegungsleistung von ca. 45 % der zurückgelegten Gesamtgleitstrecke bei einer mittleren Gesamtspielzeit von 12 Minuten. Im Vergleich zu Wettkampfmessungen im Rollstuhlbasketball (im Mittel 150 S/min) sind die Herzfrequenzen im Sledge-Eishockey ähnlich hoch, die Blutlaktatkonzentrationen deutlich höher (5 vs. 2 mmol/l) (1). Die Testdaten an der Drehkurbel sind bei Sledge-Eishockey-Spielern im Vergleich zu Rollstuhlbasketballern nahezu identisch (2). Der Sledge-Eishockey-spezifische Belastungstest repräsentiert, in Relation zu den Spieldaten, sehr gut das sportartspezifische Belastungsprofil. Die Drehkurbelergometrie zeigt Ausbelastungsdaten für HF und Laktat, die höher als die Spielmessungen sind. Mit Auswertung der EKG- und Blutdruckdaten zeigt sich die Drehkurbelergometrie als das für den Sledge-Eishockey-Spieler empfehlenswerte Belastungsverfahren für die Beurteilung der Sportgesundheit. Perspektiven der sportartspezifischen Diagnostik liegen im Einsatz von Rollschlitten, die in der Leistungsdiagnostik im Feldtest oder auf dem Laufband eingesetzt werden könnten.

## Literatur

- Schmid, A., Huonker, M., Stober, P., Barturen, J.M., Schmidt-Trucksäss, A., Dürr, H., Völpel, H.J. & Keul, J. (1998). Physical performance and cardiovascular and metabolic adaptation of elite female wheelchair basketball players in wheelchair ergometry and in competition. *American journal of physical medical rehabilitation*, 77 (6), 527-533.
- Vanlandewijck, Y.C., Daly, D.J. & Theisen, D.M. (1999). Field test evaluation of aerobic, anaerobic, and wheelchair basketball skill performances. *International journal of sports medicine*, 20 (8), 548-554.