



Der Slide-Stufentest als Alternative für den Inline-Skate-Stufentest

Valeri VorobeV, Henry Schulz

Professur für Sportmedizin/Sportbiologie, Technische Universität Chemnitz

Einleitung

In den letzten Jahren wurden einige Testverfahren zur Beurteilung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit der Inline-Skater entwickelt. Diese Testverfahren erweisen sich in der Praxis auf Grund oft fehlender Standardbedingungen und eines relativ hohen Personaleinsatzes im Feld, hohen Anschaffungs- und Betriebskosten der Belastungsgeräte im Labor (Skatemill) usw. als relativ kompliziert und aufwändig. In dem Zusammenhang mit der o. g. Problematik bestand die Notwendigkeit der Entwicklung eines einfachen, kostengünstigen, standardisierten und mobilen Testverfahrens, das Untersuchung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit der Inline-Skater unter Konstantbedingungen, z.B. im Labor, ermöglichen sollte.

Einsatz eines Slideboards (Gleitbrettes) als Belastungsgerät erschien hier als eine mögliche Alternative, da die Slide-Technik mit Skate-Technik auf der Gerade durch die Körperhaltung und den seitlichen Abdruck sehr ähnlich ist, jedoch von der Kurventechnik mit Übersetzen sich erheblich unterscheidet.

Ziel der Untersuchung war es, das Verhalten des Energiestoffwechsels und des Herzkreislaufsystems bei stufenweise steigender Belastung im Inline-Skate- und Slide-Stufentest zu vergleichen und zu überprüfen, ob der Slide-Stufentest als alternative Methode für die Leistungsdiagnostik im Inline-Skaten eingesetzt werden kann.

Methodik

An der Untersuchung beteiligten sich 20 Inline-Skater (♀=3; ♂=17) (31,5±11,6 Jahre; 73,7±10,1 kg; 178,9±9,3 cm). Sie führten einen Skate (Sk-) und einen Slide (Sl)-Stufentest durch.

Der Slide-Stufentest wurde auf einem Slideboard der Fa. Reebok (Maße: 178X60cm) (Beginn: 20 Schritte min⁻¹. Steigerung: 10 Schritte min⁻¹ alle 5 min) unter Laborbedingungen durchgeführt.

Der Skate-Stufentest wurde in einem betonierten Parkhaus mit einem symmetrischen 186m-Ovalkurs mit 14,5m-Kurvenradius durchgeführt. Der Stufengeschwindigkeitsanstieg (Ø-Stufengeschwindigkeiten: 4,2; 5,4; 6,4; 7,2; 7,8; 8,2; 8,6 m/s) in dem Skate-Stufentest wurde den in Sl- und Sk-Stufentest-Vorversuchen erhobenen Sauerstoffaufnahmewerten angepasst, um den Energieverbrauch bei Belastungsbeginn und Belastungssteigerung in den Sk und Sl vergleichbar zu machen. Die Stufendauer lag zwischen 4:45min und 5:15min.

In den 30-sekündigen Pausen nach jeder Stufe wurde die kontinuierlich gemessene HF (min⁻¹) (Polar Vantage) protokolliert und eine 20 µl Blutprobe aus dem hyperämisierten Ohrfläppchen für die Laktat-Bestimmung entnommen. VO₂ wurde mittels eines portablen Spirometrie-Systems (MetaMax 1 der Fa. Cortex) kontinuierlich gemessen und jeweils für die letzten 30-Belastungssekunden jeder Stufe gemittelt. Als Leistungskriterium diente die interpolierte körpertgewichtsbegone VO₂ bei 4 mmol l⁻¹ Laktat (VO₂4, ml min⁻¹ kg⁻¹).

Ergebnisse

1. Bei gleicher Sauerstoffaufnahme war das Laktatverhalten im Slide-Stufentest dem beim Skate-Stufentest sehr ähnlich (Abb. 1). Die ermittelten VO₂4-Mittelwerte im Skate- bzw. Slide-Stufentest betragen jeweils 46,2±6,4 und 45,8±6,6 ml min⁻¹ kg⁻¹ und wiesen im Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben keine signifikante Differenzen (p=0,57) auf. Bei 4 mmol l⁻¹ Laktat korreliert VO₂ der Skate-Belastung mit der VO₂ der Slide-Belastung hochsignifikant (r=0,8989; p=0,00) (Abb. 2).

2. Bei gleichen Laktatkonzentrationen war das Herzfrequenzverhalten im Slide-Stufentest dem beim Skate-Stufentest sehr ähnlich (Abb. 3). Die ermittelten HF-Mittelwerte im Skate- bzw. Slide-Stufentest betragen jeweils 168,5±10,2 und 169,3±9,7 min⁻¹ und wiesen im Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben keine signifikante Differenzen (p=0,43) auf. Bei 4 mmol l⁻¹ Laktat korrelieren die HF-Werte der Skatebelastung mit den HF-Werten der Slidebelastung hochsignifikant (r=0,8845, p=0,00) (Abb. 4).

3. Beziehung der Einzelwerte zwischen der Skateschwindigkeiten und der Schrittfrequenzen bei 4 mmol l⁻¹ Laktat wies, trotz hochsignifikantem Korrelationskoeffizient (r=0,7094; p=0,000), relativ große interindividuelle Differenzen auf (Abb. 5).

Diskussion

Unabhängig davon, dass die Belastungsstruktur beim Skaten auf einem symmetrischen Ovalkurs durch Kurvendurchlaufen mit Übersetzen sich vom Sliden unterscheidet, das nur eine Simulation der Skate-Technik auf der Gerade ermöglicht, bestehen im Laktat- sowie Herzfrequenzverhalten bei gleichem Energieverbrauch im Skate- und Slide-Stufentest enge Zusammenhänge. Scheinbar spielt hier die sportartspezifische Körperhaltung entscheidende Rolle.

Anhand dieser Zusammenhänge kann angenommen werden, dass das Slide-Stufentest kriterienbezogen ein valides Verfahren zur Überprüfung der aeroben Leistungsfähigkeit der Inline-Skater darstellt und die im Slide-Stufentest ermittelten Herzfrequenzen zur Intensitätssteuerung im Inline-Skate-Ausdauertraining und umgekehrt eingesetzt werden können.

Jedoch in der Beziehung der Skate-Geschwindigkeit zu Slide-Schrittfrequenz zeigten sich vergleichsweise große interindividuelle Differenzen, was durch die Unterschiede sowohl in der Skate- als auch in der Slide-Technik sowie dem Krafteinsatz der einzelnen Probanden erklärt werden kann.

Schlussfolgerungen

Die Befunde belegen, dass der Slide-Stufentest zur Bestimmung der Laktatkonzentrationen, Sauerstoffaufnahmen und Herzfrequenzen sowie zur Überprüfung der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit der einzelnen Athleten sehr gute Alternative für den Inline-Skate-Stufentest darstellt. Aber zum direkten Vergleich der sportartspezifischen Leistungsfähigkeit zwischen einzelnen Probanden sowie zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Inline-Skaters auf Skates nur bedingt als Ergometer einsetzbar ist, da die Ergebnisse von der Technik und dem Krafteinsatz der einzelnen Probanden abhängig sind. Diese Befunde bestätigen auch Untersuchungen in der verwandten Sportart – Eisschnelllaufen.

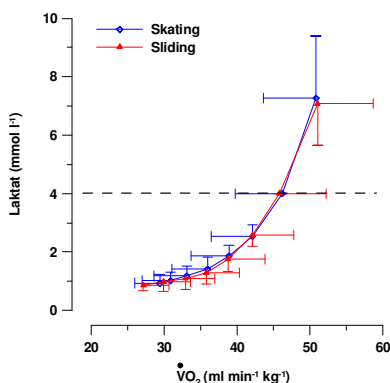


Abb. 1: Laktatverhalten bei gleichen Sauerstoffaufnahmen entsprechend 70, 75, ..., 100% und 40, 50, ..., 100% der Leistung bei 4 mmol l⁻¹ Laktat und höchsterreichten Leistung jeweils im Skate- und Slide-Stufentest (n=20).

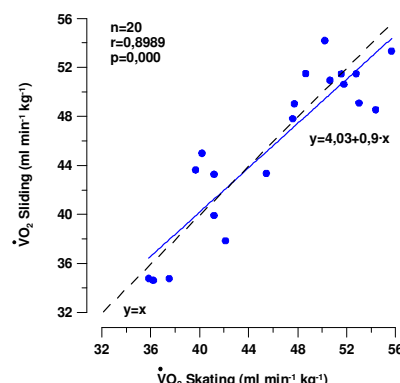


Abb. 2: Korrelation und Regression der interpolierten körpertgewichtsbegonen Sauerstoffaufnahmewerte bei 4 mmol l⁻¹ Laktat zwischen Slide- und Skate-Stufentests.

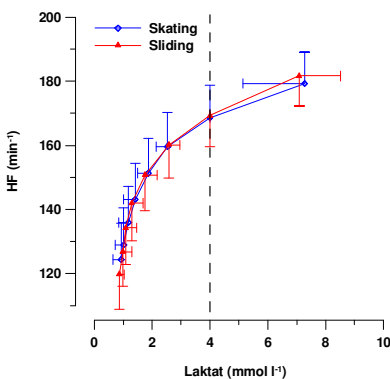


Abb. 3: Herzfrequenzverhalten bei gleichen Laktatkonzentrationen entsprechend 70, 75, ..., 100% und 40, 50, ..., 100% der Leistung bei 4 mmol l⁻¹ Laktat und höchsterreichten Leistung jeweils im Skate- und Slide-Stufentest (n=20).

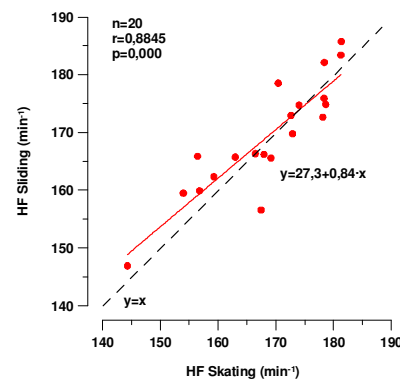


Abb. 4: Korrelation und Regression der interpolierten Herzfrequenzen bei 4 mmol l⁻¹ Laktat zwischen Slide- und Skate-Stufentests.

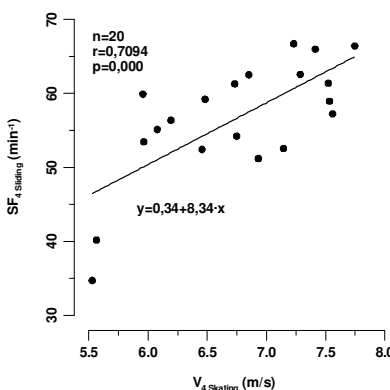


Abb. 5: Korrelation und Regression der interpolierten Geschwindigkeiten im Skate-Stufentest und Schrittfrequenzen im Slide-Stufentest bei 4 mmol l⁻¹ Laktat.

Literatur

- Handschuh, R.; Fouillot, J.P.; Dumont, P.; Botovlasova, J.C.; Thomaidis, M.: Explorations fonctionelles spécifiques en patinage de vitesse. Science et Sports. Jahrgang: 3, (1988), Heftnummer: 1, S. 73-74, Lit. Paris 1988.
- Nielens, H.; Sturbois, Xavier: Qualités de la planche à patiner en tant quergome. Medecine du Sport. Jahrgang: 63, (1989), Heftnummer: 4, S. 189-194, Lit. Paris 1989.
- Pies, N.A.; Provost-Craig, M.A.; Neeves, R.E.; Richards, J.G.: Cardiopulmonary responses to slideboard exercise in competitive female ice skaters. Journal of Strength and Conditioning Research. Jahrgang: 12, (1998), Heftnummer: 1, S. 7-11, Lit. Colorado Springs 1998.
- Ritter, J.; Platen, P.; Schaar, B.; Wöstmann, R.; Müller, S.: Dauerbelastungen beim Inline-Training. Das Wissenschaftsmagazin der deutschen Sporthochschule Köln, Oktober 2000, S. 4-9. 2000.
- Schulz, H.; Horn, A.; Rautenberg, B.; Heck, H.: Energieverbrauch beim Inline-Skaten. Sportartspezifische Leistungsdiagnostik – energetische Aspekte. Wissenschaftliche Berichte und Materialien des Bundesinstituts fuer Sportwissenschaft; Bd. 1998,6 S. 275-280, Lit. Köln 1998.
- VorobeV, V.; Schulz, H.; Heck, H.: Wertigkeit eines Stufentests auf dem Slideboard in der Leistungsdiagnostik und Trainingsteuerung für Inline-Speed-Skater. Posterbeitrag zum 1. Internationalen Ausdauer- und Sportmedizin-Kongress. Berlin 2002.

