

L. Weisskopf

Orthopädische Chirurgie und Sportmedizin SGSM, Praxisklinik Rennbahn AG, Muttenz

# Verletzungen des Bewegungsapparates im Eishockey

## Zusammenfassung

Eishockey gilt als eine der schnellsten, aber auch verletzungssträchtesten Teamsportarten.

Die meisten Verletzungen sind traumatisch bedingt (80%) und resultieren zumeist aus direktem Körperkontakt, was auch die vermehrte Verletzungsinzidenz im Spiel gegenüber dem Training erklärt. Stürmer erleiden öfter Blessuren als Verteidiger oder Torhüter. Die Verletzungshäufigkeit der Frauen ist aufgrund des unterschiedlichen Regelwerkes (kein Bodycheck, kompletter Gesichtsschutz) gesamthaft kleiner als bei den Männern, die Verteilung ist jedoch ähnlich (IIHF Injury reporting system 2008–2009).

Die häufigsten Verletzungen des Bewegungsapparates sind die MCL-Läsion des Kniegelenkes, Insertionstendinopathien der Adduktoren, Bandverletzungen des oberen Sprunggelenkes, AC-Gelenkskontusionen und Prellungen.

Prophylaktisch sind eine adäquate Ausrüstung, gezieltes Kraft- und propriozeptives Training und das Fairplay von grösster Bedeutung.

## Summary

Ice hockey is a fast-paced game with high skating speeds and known for a relatively high risk for injuries from high-impact collisions or low mass injuries caused by collisions with skate blades, long sticks, and pucks traveling with more than 170 km/h. It is estimated that direct trauma accounts for 80% of all injuries. Most of these injuries are caused by player contact (checking). Most hockey injuries occur during game rather than practice. Forwards suffer more injuries than defenders or goalkeepers. The Injury risk is lower in women's ice hockey than in men's hockey because of full face masks and prohibited body checking. The proportional distribution of the injuries is almost the same (IIHF Injury reporting system 2008–2009).

The most frequent injuries of the locomotor system are MCL lesions of the knee, adductor problems, ligamentous injuries to the ankle, strains of the AC joint and other contusions.

Wearing correct and appropriate protective equipment, specific proprioceptive exercises as well as fairplay is very important in preventing injuries.

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 58 (2), 52–55, 2010

## Einleitung

Eishockey gilt als eine der attraktivsten, schnellsten, aber auch verletzungssträchtesten Teamsportarten (Luke et al.). In der Schweiz ist es gemäss den Zuschauerzahlen nach Fussball die zweitbeliebteste Sportart.

Trotz hoher Verletzungsinzidenz ist Eishockey nicht an oberster Stelle bei den Sportunfällen oder Überlastungserscheinungen.

## Ätiologie und Pathomechanismus

Bei Skating-Geschwindigkeiten bis 45 km/h, teils erlaubtem Bodychecking auf glatter harter Eisoberfläche mit umgebender Bande, einem Hartgummipuck von 170 g und erreichten Schussgeschwindigkeiten von 170 km/h können grosse Kräfte mit entsprechenden Verletzungsmustern auf den Körper einwirken (Gröger et al.).

Grundsätzlich sind somit 2 Pathomechanismen bei traumatischen Eishockeyverletzungen zu unterscheiden:

- high-speed low-mass injury (Kollision Körper mit Puck, Schlittschuh oder Stock)
- low-speed high-mass injury (Bodycheck und Kollision mit Bande oder Eis).

## Epidemiologie

Die Verletzungsgefahr ist während eines Meisterschaftsspiels um bis zu 8-fach höher als im Training (Agel et al., J Athl Train, 2007). Der Verletzungsmechanismus ist zumeist der direkte Körperkontakt



Zweikampfszene im Dameneishockeyturnier anlässlich der Olympischen Spiele 2010 in Vancouver.

Body Part	Injury Type	Frequency	Percentage of Injuries	Injury Rate per 1000 Athlete-Exposures	95% Confidence Interval
Games					
Knee	Internal derangement	632	13.5	2.20	2.03, 2.37
Head	Concussion	422	9.0	1.47	1.33, 1.61
Shoulder	Acromioclavicular joint injury	418	8.9	1.45	1.32, 1.59
Upper leg	Contusion	292	6.2	1.02	0.90, 1.13
Pelvis, hip	Muscle-tendon strain	209	4.5	0.73	0.63, 0.83
Ankle	Ligament sprain	187	4.0	0.65	0.56, 0.74
Shoulder	Ligament sprain	170	3.6	0.59	0.50, 0.68
Pelvis, hip	Contusion	111	2.4	0.39	0.31, 0.46
Shoulder	Subluxation	96	2.1	0.33	0.27, 0.40
Clavicle	Ligament sprain	80	1.7	0.28	0.22, 0.34
Chin	Laceration	74	1.6	0.26	0.20, 0.32
Shoulder	Contusion	73	1.6	0.25	0.20, 0.31
Foot	Contusion	72	1.5	0.25	0.19, 0.31
Shoulder	Muscle-tendon strain	65	1.4	0.23	0.17, 0.28
Ribs	Contusion	64	1.4	0.22	0.17, 0.28
Knee	Contusion	59	1.3	0.21	0.15, 0.26
Lower back	Muscle-tendon strain	56	1.2	0.19	0.14, 0.25
Unspecified†	Unspecified	56	1.2	0.19	0.14, 0.25
Upper leg	Muscle-tendon strain	56	1.2	0.19	0.14, 0.25
Shoulder	Dislocation	55	1.2	0.19	0.14, 0.24
Hand	Fracture	53	1.1	0.18	0.13, 0.23
Wrist	Ligament sprain	53	1.1	0.18	0.13, 0.23
Patella	Patella or patella tendon injury	48	1.0	0.17	0.12, 0.21

Quelle: *Descriptive Epidemiology of Collegiate Men's Ice Hockey Injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 Through 2003–2004*  
 Agel J. et al, J Athl Train. 2007 Apr-Jun; 42(2): 241–248.

Tabelle 1: Häufigste Verletzungen bei Eishockeyspielen (Männer), 1988–2004 (n=4673)

(50%), gefolgt von Kollisionen mit der Bande, der Eisoberfläche, dem Puck oder Stock (40%). Verletzungen ohne Kontakt werden in 10% der Fälle beobachtet (Agel et al.).

Die untere Extremität ist die häufigste Lokalisation (31–36%) von Verletzungen, gefolgt von der oberen Extremität (22–34%), Kopf/Nacken (15–25%) und Rumpf (11–26%) (Agel et al.). Angeführt wird die Liste der Verletzungslokalisationen vom Kniegelenk (bis 22%) (Flik et al., Kujala et al.). Sprunggelenksverletzungen wie Bandläsionen treten in 4–5,5 %, Kontusionen in ca. 5% auf und Fusskontusionen in 1,6–7,2% aller eishockeybedingten Verletzungen.

**4. Typische Verletzungen im Eishockey**

*Untere Extremitäten*

**Fuss**

Trotz der Tatsache, dass Verletzungen der unteren Extremität im Eishockey sehr häufig auftreten, ist die Anzahl Fussverletzungen verhältnismässig gering, jedoch bezüglich der relativ hohen Rekonvaleszenzdauer nicht zu vernachlässigen (Gröger et al., Benson et al., Hunter et al., Mölsä et al.).



Pronationsmechanismus des Fusses im Schlittschuh mit entsprechendem Stress auf die Syndesmose.

**Bandläsionen**

Durch die Konfiguration und rigide Beschaffenheit des Schlittschuhs bis über das Sprunggelenk treten im Vergleich zu Ballsportarten und Kampfsportarten wie Judo und Karate deutlich weniger Fuss- und Sprunggelenksverletzungen auf (Kujala et al.).

Durch die Fixierung im Schlittschuh kommt es aber zu spezifischen Krafteinwirkungen und entsprechender Häufung von ansonsten eher seltenen Verletzungsmustern.

Die fibulären Bandstrukturen sind verhältnismässig gut geschützt, da der typische Verletzungsmechanismus Plantarflexion/Inversion durch die Protektion des Schlittschuhs selten auftritt.

Im Gegensatz dazu stellen Dorsalexensions-/Eversions-/Aussenrotationstraumen, z.B. durch Hängenbleiben der Kufe im Eis oder durch Sturz über die Schuhspitze mit Aussenrotationsmechanismus im Sprunggelenk eine deutlich höhere Gefahr dar (Rick W. Wright et al.).

Dadurch wird das Ligamentum Deltoideum und die Syndesmose belastet.

50–74% der Bandverletzungen am Sprunggelenk sind Syndesmosenläsionen und somit im Vergleich zu anderen Sportarten wie American Football (1,1–18,4%) deutlich häufiger (Hopkinson et al., Boytim et al.).

*Prellungen / Frakturen*

Fuss und Sprunggelenksprellungen sind hinter den Bandverletzungen die zweithäufigsten Fussverletzungen im Eishockey. Insbesondere die exponierten Knochenanteile wie Malleolus med. und lat. sowie Os naviculare und metatarsale V Basis sind besonders gefährdet. Sind die einwirkenden Kräfte trotz der rigiden Konsistenz des Schuhs genügend hoch, so kann es zu Frakturen kommen, so z.B durch die Kraft des Pucks, welcher mit bis zu 170 km/h einen Druck von ca. 25 Bar auf die ca. 10 cm<sup>2</sup> grosse Einschlagstelle bringt (Gröger et al.).

*Strecksehnen-, Gefäss- und Nervenverletzungen*

Häufig werden die Schnüersenkel unterschiedlich straff gebunden, um noch eine gewisse Flexibilität im Schuh zuzulassen. Durch die ungleiche Druckverteilung und entsprechende Reibung im Schlittschuh kommt es zu Reizungen der Sehnen der Zehenstrecker und des Tibialis anterior, welche unter dem Extensorenretinakulum verlaufen. Selten beobachtet man oberflächliche Thrombophlebitiden.

Traumatische Verletzungen der Extensorensehnen sowie der Arteria und Vena dorsalis pedis und des Nervus peroneus oder saphenus können durch direkte Krafteinwirkung unmittelbar oberhalb des Schuhs («boot-top» injury) auftreten. Sie sind jedoch selten und können durch korrekt angelegte Ausrüstung vermieden werden.

## Knie

### Bandläsionen

Die Läsion des medialen Kollateralbandes (MCL) ist die häufigste Verletzung des Kniegelenkes (Pelletier et al.), hervorgerufen durch ein Valgustrauma, meist durch direkte Krafteinwirkung im Zweikampf oder durch Stürze mit Bandenkontakt.

Verletzungen der Kreuzbänder und der Menisken treten bei Valgus/Rotationsmechanismen auf, sind jedoch im Vergleich mit anderen Ballsportarten wie Fussball oder Handball eher selten.

Die Maximalvariante der Knieverletzungen stellen Kniegelenks(Sub-)Luxationen dar, welche aufgrund der enormen Kräfte im Eishockey leider verhältnismässig oft diagnostiziert werden.

## Obere Extremität

### Schulter

Gemäss der IIHF-Statistik (IIHF Injury reporting system 2008–2009) sind Schulterverletzungen (46,5%) die häufigste Verletzungslokalisation der oberen Extremität. Es sind dabei vor allem AC-Gelenksverletzungen, aber auch Schulter(Sub-)Luxationen und Prellungen anzutreffen.

### Ellbogen

Die häufigste Ellbogenverletzung ist die traumatisierte Bursa olecrani, meist durch einen Sturz auf den Ellbogen bei verrutschtem Ellbogenschutz.

### Hand

Hand und Handgelenksverletzungen machen 7% aller Verletzungen aus.

14% davon werden durch direkte Kontusion durch Stock oder Puck verursacht (Pelletier et al., Stuart und Smith et al.).

Typische Pathologien sind dabei Scaphoidfrakturen (infolge von Kontusionstraumen im Rahmen von Abstützbelastungen des Handgelenkes), diverse Frakturen und/oder Luxationen und Kapselfrakturen der Fingergelenke (z.B. «goal keeper's thumb»).



Kontusion Malleolus medialis durch Puckkontakt.

### Rumpf (inklusive Hüfte und Leiste)

Zerrungen und Insertionstendinopathien der Adduktoren und Bauchmuskeln sind typische, oft überlastungsbedingte Verletzungen des Rumpfes mit einer Inzidenz um 10% (Emery et al.).

Dabei gilt es, eine Vielzahl von Differentialdiagnosen wie z.B. Inguinalhernie, Bursitis ileopectinea, Nervenentrapmentsyndrome, Beckenringinstabilitäten oder artikulare Pathologien auszuschliessen.

### Femoroacetabuläres Impingement (FAI)

Im Rahmen der verbesserten Bilddiagnostik, insbesondere des MRI, konnte in den letzten Jahren eine deutliche Zunahme des Femoroacetabulären Impingements (FAI) beobachtet werden (Philippon et al.). Die Belastungen im Eishockey scheinen diese Verletzungsform zu begünstigen (Bizzini et al.). Eine frühzeitige Diagnose ist entscheidend, um daraus folgende Verletzungen des Labrums und des Gelenkknorpels zu vermeiden und somit das Risiko, eine Früharthrose zu entwickeln, zu reduzieren.

Die operative Sanierung (arthroskopisch oder in einem offenen Verfahren) mittels Taillierung des Schenkelhalses und Revision der Gelenkpfanne inklusive des Labrums ist das therapeutische Mittel der Wahl (Philippon et al.).

## Prävention

Die Fairness der SpielerInnen und die Umsetzung der Spielregeln spielen eine wichtige Rolle in der Prävention, da circa 90% der Verletzungen aus Kollisionen resultieren.

Des Weiteren muss im Eishockey bezüglich des Verletzungsrisikos auch auf das Equipment geachtet werden.

Insbesondere die Protektoren an Schulter, Ellbogen und Kniegelenken sollten individuell angepasst und vorschriftsmässig getragen werden.

Durch prophylaktische Tapeverbände können Bandverletzungen des Sprunggelenkes reduziert werden (Karlsson et al.) und mittels Polsterungen unter der Schuhlasche kann einer Irritation der Extensorengruppe entgegengewirkt werden. Materialverschleiss am Schuh stellt eine weitere Risikodisposition für Verletzungen dar und sollte regelmässig kontrolliert und adäquat repariert werden.

Interessanterweise konnte durch prophylaktisches Bracing des Kniegelenkes die Rate der medialen Kollateralbandläsionen nicht signifikant beeinflusst werden (Tegner und Lorentzon et al.).

In der National Hockey League (NHL) konnte gezeigt werden, dass ein mindestens 6-wöchiges, gezieltes Kraftprogramm und propriozeptives Training der Hüft- und Rumpfmuskulatur die Verletzungshäufigkeit der Adduktoren und Leistenstrukturen signifikant reduziert. Dabei sollte ein Verhältnis von mindestens 8:10 für die Adduktion gegenüber Abduktion angestrebt werden (Tyler et al.).

## Therapie

Bandläsionen können meist unter konsequenter konservativer Therapie ausheilen, wie z.B. die medialen Kollateralbandläsion (MCL) 1. und 2. Grades des Knies. Ausnahme davon stellen die MCL-Läsionen 3. Grades, Kreuzbandrupturen und Syndesmosenrupturen mit einer Diastase zwischen Fibula und Tibia im belasteten Röntgenbild dar. Diese Verletzungen sind gravierend und sollten operativ rekonstruiert werden.

Dislozierte Frakturen sollten reponiert und osteosynthetisiert werden.

Das symptomatische Femoroacetabuläre Impingement (FAI) sollte rechtzeitig operativ (arthroskopisch oder in einem offenen Vorgehen) saniert werden.

Chronische Reizungen der Adduktoren oder anderer Sehnenansätze wie Extensorensehnen der Hand oder des Fusses werden primär konservativ mittels entzündungshemmender Massnahmen, Entlastungstapes und Physiotherapie behandelt.

Traumatische Boot-Top-Verletzungen sind meist zeitnah operativ zu versorgen.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Lukas Weisskopf  
Leitender Arzt, Facharzt FMH für Orthopädische Chirurgie  
und Sportmedizin SGSM  
Praxisklinik Rennbahn AG  
St. Jakobs-Strasse 106  
CH-4132 Muttenz

## Literatur

- Agel J., Dick R., Nelson B., Marshall S.W., Dompier T.P. Descriptive epidemiology of collegiate women's ice hockey injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 2000–2001 through 2003–2004. *J. Athl. Train.* 2007; Apr–Jun; 42(2): 249–54.
- Agel J., Dompier T.P., Dick R., Marshall S.W. Descriptive epidemiology of collegiate men's ice hockey injuries: National Collegiate Athletic Association Injury Surveillance System, 1988–1989 through 2003–2004. *J. Athl. Train.* 2007 Apr–Jun; 42(2): 241–8.
- Al-Qattan M.M. Surgical treatment and results in 17 cases of open lacerations of the extensor hallucis longus tendon. *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* 2007; 60(4): 360–7. Epub. 2006 Jul. 3.
- Baumhauer J.F., Alosa D.M., Renström A.F., Trevino S., Beynon B. A prospective study of ankle injury risk factors. *Am J Sports Med.* 1995 Sep.–Oct.; 23(5): 564–70.
- Benson B.W., Meeuwisse W.H. Ice hockey injuries. *Med. Sport Sci.* 2005; 49: 86–119. Review.
- Bizzini M., Notzli H.P., Maffiuletti N.A. Femoroacetabular impingement in professional ice hockey players: a case series of 5 athletes after open surgical decompression of the hip. *Am. J. Sports Med.* 2007; 35: 1955–1959.
- Boytim M.J., Fischer D.A., Neumann L. Syndesmotic ankle sprains. *Am. J. Sports Med.* 1991 May–Jun; 19(3): 294–8.
- Emery C.A., Meeuwisse W.H., Powell J.W. Groin and abdominal strain injuries in the National Hockey League. *Clin. J. Sport Med.* 1999 Jul; 9(3): 151–6.
- Flik K., Lyman S., Marx R.G. American collegiate men's ice hockey: an analysis of injuries. *Am. J. Sports Med.* 2005 Feb; 33(2): 183–7.
- Gröger A., Ten years of ice hockey-related-injuries in the German Ice Hockey Federation – A Ten Year Prospective Study/523 International Games. *Sportverletz Sportschaden.* 2001 Dec.; 15(4): 82–6.
- Hopkinson W.J., St Pierre P., Ryan J.B., Wheeler J.H. Syndesmosis sprains of the ankle. *Foot Ankle.* 1990 Jun; 10(6): 325–30.
- Hovelius L., Palmgren H. Laceration of tibial tendons and vessels in ice hockey players. Three case histories of a skate boot top injury. *Am. J. Sports Med.* 7(5): 297–298, 1979.
- Hunter R. Hockey. In Reider B (ed) *Sports Medicine The school Age Athlete.* Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1996, pp 647–658.
- Karlsson J., Swärd L., Andréasson G.O. The effect of taping on ankle stability. Practical implications. *Sports Med.* 1993 Sep.; 16(3): 210–5.
- Kujala U.M., Taimela S., Antti-Poika I., Orava S., Tuominen R., Myllynen P. Acute injuries in soccer, ice hockey, volleyball, basketball, judo, and karate: analysis of national registry data. *BMJ.* 1995 Dec. 2; 311(7018): 1465–8.
- Luke D. Characteristics of ice hockey-related injuries treated in US emergency departments, 2001–2002. *Pediatrics.* 2005 May; 115(5): 1448–9.
- Minkoff J., Stecker S., Varlotta G.P., Simonson B.G. Ice Hockey. In Fu FH, Stone DA (ed) *Sports Injuries, Mechanisms, Prevention, Treatment (2nd Edition).* Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2001, pp 483–532.
- Möhrenschlager M., Seidl H.P., Schnopp C., Ring J., Abeck D. Professional Ice Hockey Players: A High-Risk Group for Fungal Infection of the Foot? Mölsä J., Airaksinen O., Näsman O., Torstila. Ice hockey injuries in Finland. A prospective epidemiologic study. *Am. J. Sports Med.* 1997 Jul–Aug; 25(4): 495–9.
- Ogilvie-Harris D.J., Reed S.C. Disruption of the ankle syndesmosis: diagnosis and treatment by arthroscopic surgery. *Arthroscopy.* 1994 Oct.; 10(5): 561–8.
- Ogilvie-Harris D.J., Reed S.C., Hedman T.P. Disruption of the ankle syndesmosis: biomechanical study of the ligamentous restraints. *Arthroscopy.* 1994 Oct.; 10(5): 558–60.
- Pelletier R.L., Montelpare W.J., Stark R.M. Intercollegiate ice hockey injuries. A case for uniform definitions and reports. *Am. J. Sports Med.* 1993 Jan.–Feb.; 21(1): 78–81.
- c M.J., Weiss D.R., Koppersmith D.A., Briggs K.K., Hay C.J. Arthroscopic labral repair and treatment of femoroacetabular impingement in professional hockey players. *Am. J. Sports Med.* 2010 Jan.; 38(1): 99–104. Epub 2009 Dec. 4.
- Simonet W.T., Sim L. Boot-top tendon laceration in ice hockey. *J. Trauma, Injury, Infection, and Critical Care* 38(1): 30–31, 1995.
- Stuart M.J., Smith A. Injuries in Junior A ice hockey. A three-year prospective study. *Am. J. Sports Med.* 1995 Jul.–Aug.; 23(4): 458–61.
- Tegner Y., Lorentzon R. Evaluation of knee braces in Swedish ice hockey players. *Br. J. Sports Med.* 1991 Sep.; 25(3): 159–61.
- Tyler T.F., Nicholas S.J., Campbell R.J., Donellan S., McHugh M.P. The effectiveness of a preseason exercise program to prevent adductor muscle strains in professional ice hockey players. *Am. J. Sports Med.* 2002 Sep–Oct; 30(5): 680–3.
- Wright R.W., Barile R.J., Surprenant D.A., Matava M.J. Ankle syndesmosis sprains in national hockey league players. *Am. J. Sports Med.* 2004 Dec.; 32(8): 1941–5.