

# Risiko- und Schweregradentwicklung der alpinen Skiunfälle und deren soziale Bedeutung<sup>1</sup>

P. Matter<sup>2</sup>, G. A. Spinaz<sup>3</sup>, G. Ott<sup>4</sup>, Chirurgische Abteilung des Spitals Davos<sup>5</sup>

## 1. Unfälle im alpinen Skilauf

Der alpine Skilauf erfreut sich einer ausserordentlichen Popularität, was sich in einer stets zunehmenden Skiliffrequenz und Abfahrtsleistung ausdrückt.

Seit zehn Jahren werden die Wintersportunfälle, insbesondere die alpinen Skiunfälle, der Region Davos-Klosters statistisch verfolgt und in bezug auf mögliche Unfallprophylaxe analysiert. Während anfänglich von einem technisch und ausrüstungsbedingten Umbruch gesprochen wurde, der sich konkret in sinkenden Unfallzahlen niederschlug, zeigt eine neuere Untersuchung [13], dass das Risiko, einen Skiunfall zu erleiden, bezogen auf die Abfahrtsleistung, in den letzten Jahren weiter abgenommen hat. Deutlich vermindert hat sich das Risiko, sich einen Skiunfall mit dadurch erforderlichem Rettungstransport zuzuziehen. Es zeichnet sich eine immer deutlichere Verlagerung des Verletzungsmusters von der unteren zur oberen Extremität ab. Die Unfallstatistik des Spitals Davos führt uns die Problematik der Erfassung der Wintersportunfälle vor Augen. Unsere Statistik erfasst naturgemäss nur diejenigen Unfälle, die mindestens zu einer Konsultation im Spital geführt haben. Aus einer Studie in Arosa [2] im Jahre 1980 wissen wir, dass von 8500 Patienten nur 69% noch am Unfalltag eine Arztpraxis aufgesucht haben, 27% am folgenden Tag und 9% erst später. Während in Arosa somit die verunfallten Feriengäste und Einheimischen beinahe vollständig erfasst wurden, dürfte ein nicht unbeträchtlicher Teil der Tages- und Weekendausflügler mit leichteren Verletzungen erst nach erfolgter Rückkehr ihren Hausarzt aufgesucht haben. 1980/81 betrug der Anteil der verunfallten Tagesausflügler im Spital Davos etwa 10%.

Aus der Tabelle 1 lässt sich bei einer leichten Abnahme der absoluten Unfallzahlen in der entsprechenden Zeitspanne folgendes herauslesen: bei einer etwa gleichbleibenden Anzahl Skiunfallverletzter unter 17 Jahren (Schluss der Epiphysenfugen) hat der Anteil der Verletzungen bei über 50jährigen signifikant zugenommen ( $p < 0,05$ ). Ob die Fahrleistung der über 50jährigen Skifahrer im gleichen Ausmass zugenommen hat, ist nicht bekannt.

Parameter	1973-1975	1978-1980	Signifikanzniveau	
Anzahl Skiunfälle (n)	2458	2225	-9,5%	
Altersverteilung:	< 17 Jahre	21,7%	20,6%	
	17-50 Jahre	67,8%	65,0%	$p < 0,05$
	> 50 Jahre	10,5%	14,4%	
Einweisungsart:	direkt	60,3%	66,4%	
	Rettungsdienst	34,1%	27,6%	$p < 0,05$
	Arzt	5,6%	6,0%	

Tab. 1. Behandlungsstatistik des Spitals Davos nach Alter und Einweisungsart

Es besteht eine signifikante Abnahme ( $p < 0,05$ ) der durch den Rettungsdienst eingewiesenen Skiunfälle zugunsten derjenigen Patienten, die das Spital selbst aufsuchen. Der Grund dafür liegt in der Veränderung des Verletzungsmusters. 1973-1975 betrug die Verletzungen der unteren Extremität 62,6%, 5 Jahre später stehen sie noch mit 45,9% zu Buche (Tab. 2).

Demgegenüber hat sich der Anteil der Verletzungen der oberen Extremität von 16,9 auf fast 30% vergrößert. Statistisch gesehen ist diese Verlagerung hochsignifikant. Ebenso haben die Verletzungen des Stammes um fast 4% zugenommen, während die Kopfverletzungen und Rissquetschwunden mit gut 3% bzw. 10% anteilmässig gleich geblieben sind (dies trotz der Einführung der Skistopper und Propagierung von Sturzhelmen beim Skifahren).

Parameter	1973-1975 %	1978-1980 %	Signifikanzniveau
<i>Verteilung nach Körperregionen</i>			
Kopf	3,5	3,3	
Stamm, Hals	5,6	9,2	
Obere Extremitäten	16,9	29,7	$p < 0,05$
Untere Extremitäten	62,6	45,9	
Rissquetschwunden	11,4	9,8	
Andere	-	2,1	
<i>Verteilung nach Diagnosegruppen</i>			
Kontusionen, inkl. Commotio cerebri	23,1	23,7	
Luxationen	3,4	5,4	
Distorsionen	20,4	29,2	$p < 0,05$
Frakturen	40,7	29,6	
Wunden	11,4	9,8	$p < 0,05$
Andere	1,0	2,4	

Tab. 2. Behandlungsstatistik des Spitals Davos nach Verletzungsmuster

<sup>1</sup> Detaillierte Ergebnisse zu diesem Thema erscheinen im Forum Davos 1982.

<sup>2</sup> PD Dr. med., Chefarzt.

<sup>3</sup> Assistenzarzt.

<sup>4</sup> Dissertant 1981 Davos.

<sup>5</sup> CH-7270 Davos.

Wenn man die Unfallverletzungen nach Diagnosegruppen aufschlüsselt und statistisch testet, lässt sich eine signifikante Verschiebung des Verletzungsbildes erkennen. 1973–1975 waren gut 40 % der Verletzungen Frakturen und etwa 24 % Distorsionen und Luxationen. 1978–1980 betrug der Anteil der Frakturen noch knapp 30 %, während die Luxationen und Distorsionen um über 10 auf 35 % angestiegen sind.

**2. Erfassung des Schweregrades der Verletzungen**

Die Untersuchung der Schweregradentwicklung berietet Schwierigkeiten. Diese beginnen bereits bei der Definition des Schweregrades des Unfalls. Statistischer Zugang und Verlässlichkeit der verfügbaren Datenquellen lassen eine Einteilung des Skiunfalles nach Schweregrad recht problematisch erscheinen, erlauben aber immerhin, Entwicklungstendenzen und die soziale Bedeutung des Skiunfalles abzuschätzen. Wir haben anhand möglicher Kriterien versucht, die Entwicklung des Schweregrades der Skiverletzungen von 1973–1975 bis 1978–1980 tabellarisch darzustellen. Dabei haben wir neben unserem statistischen Material Daten der Veska und der Suva verwertet und die erhaltenen Zahlen jeweils auf 1000 alpine Skiunfälle extrapoliert. Die Ergebnisse sind gesamthaft aus der *Tabelle 3* ersichtlich.

Kriterium	1973–1975	1978–1980
Einlieferung durch Rettungsdienst (Spitalstatistik)	341	276
Abtransporte generell (Spitalstatistik)	327	193
Stationäre Behandlung (Spitalstatistik, Fragebogen)	301	227
Hospitalisationstage (Spitalstatistik, Veska-Statistik)	5 005	4 548
Unfälle mit Arbeitsaussetzung von mehr als drei Tagen (Suva)	578	520
Arbeitsunfähigkeitstage (Suva)	23 000	21 000
Invaliditätsfälle (Suva)	10,4	7,1
Todesfälle (Suva)	0,8	0,35
<i>Kosten, Korr. nach Lebenshaltungskostenindex (Suva)</i>		
	Fr.	Fr.
Heilkosten	513 000	613 000
Taggelder	1 072 000	1 117 000
Rentenkosten	336 000	430 000
Total Nettokosten	1 921 000	2 161 000
Total direkte und indirekte Kosten	8 900 000	9 900 000

*Tab. 3. Schweregradkriterien bei alpinen Skiunfällen im Vergleich 1973–1975 und 1978–1980 (je 1000)*

Die Anzahl der durch den Rettungsdienst eingelieferten Skiunfälle ist ständig im Abnehmen begriffen. Dies als Folge der Veränderung des Verletzungsmusters mit Rückgang der immobilisierenden Verletzungen der unteren Extremität. Aus unserer Spitalstatistik lässt sich eine Zuordnung Diagnose/Einlieferungsart für alle im entsprechenden Zeitraum behandelten Verletzungen errechnen. Damit erhalten wir die generellen Abtransporte, die ebenfalls stark zurückgegangen sind, weil die Patienten immer häufiger das Spital selbständig aufsuchen können. Eine stationäre Behandlung war unter der Annahme, dass die

Behandlungsprinzipien gleichgeblieben sind, 1978–1980 nur noch bei jedem fünften indiziert, während 1973–1975 noch jeder dritte Verletzte eine Spitalbehandlung benötigte.

Zur Berechnung der Hospitalisationstage liegen eigene Daten nur bezüglich der in einer Fragebogenerhebung auswertbaren Diagnosen vor. Zweiteingriffe sind in der Mehrzahl der Fälle inbegriffen. Bezüglich der meisten Diagnosen konnten hingegen ursachenunabhängige Globalzahlen der Veska verwendet werden, wo 35 % aller Akutspitäler statistisch erfasst werden. Einerseits dürfte die Zahl der Veska für unsere Fragestellung eher zu hoch sein, da bei Verkehrsunfällen häufiger als beim Skifahren Mehrfachverletzungen auftreten, die den Durchschnitt anheben. Andererseits fehlen in den Zahlen Zweithospitalisationen zur Metallentfernung, sekundären Bandplastik u.a.m., welche den Durchschnitt wiederum anheben würden. Jedenfalls zeichnet sich ein Rückgang der wegen Skiunfällen bedingten Hospitalisationstage ab.

Brauchbare Kriterien zur Erfassung der sozialen Bedeutung von Skiunfallverletzungen sind Arbeitsausfall und Invaliditätsfolgen. Dazu fehlen uns eigene Daten. Die Suva verfügt über ein umfassendes Zahlenmaterial bezüglich Skiunfälle [18]. Bagatellunfälle ohne Krankengeldzahlung, das heisst mit Arbeitsaussetzung bis höchstens drei Tage, werden nicht berücksichtigt. Zur Arbeitsunfähigkeit liegen Globalzahlen vor. Spezifiziert auf die auswertbaren Diagnosen kann auch unsere Fragebogenerhebung verwendet werden. Zur Schulabsenz liegen nur kleine Fallzahlen vor. Es ist erstaunlich, wie kurz diese im allgemeinen gehalten werden kann: der Grossteil der ambulant behandelten Kinderfrakturen führte zu keinem Unterbruch des Schulbesuches. Alles in allem weisen die berechneten Zahlen darauf hin, dass die Einbusse an Arbeitstagen wegen Skiunfällen eher zurückgegangen ist.

Zum Kriterium der Invaliditätsrate mussten wir ebenfalls auf entsprechende Zahlen der Suva-Statistik zurückgreifen. Eine Untersuchung über die Invaliditätsrate bei Skiunfällen – aufgeschlüsselt nach Kontusionen, Luxationen, Distorsionen, Frakturen, Wunden – liegt teilweise bis 1976 vor. Die Zahlen für den von uns untersuchten Zeitraum wurden extrapoliert. Auch hier besteht eine rückläufige Tendenz.

Die bei Skiunfällen entstandenen Kosten sind – so will uns scheinen – ein aus sozial- und präventivmedizinischer Sicht recht aussagekräftiges Kriterium zur Abschätzung der Schweregradentwicklung bei Unfällen. Wegen der Kompliziertheit des schweizerischen Unfallversicherungswesens können die Gesamtkosten der Skiunfälle nur schwer abgeschätzt werden. Ein gutes Bild vermittelt auch hier das Zahlenmaterial der Suva. Dabei sind neben den Nettokosten (Heilkosten, Lohnersatz, Rente) auch Bruttokosten zu berücksichtigen (Teuerung, Regresse, Verwaltung), welche um etwa 33 % über den Nettokosten liegen. Für die Berechnung der indirekten Kosten (nicht gedeckte 20 %, nicht gedecktes Maximum, Produktionsausfälle, Inkonvenienzentschädigung), welche um etwa 150 %

über den Bruttokosten liegen, stützen wir uns auf *Camenzind* [9] und die Darstellung der Suva [18].

Es ist uns klar, dass die Einteilung nach Schweregradkriterien unvollständig ist. Neben den angeführten Kriterien könnten noch verschiedene andere berücksichtigt und gewichtet werden. Wer soll dies tun, und aufgrund welcher neuer Kriterien? Sind beispielsweise Belastungsschmerzen für einen Schreiner dasselbe wie für eine Telefonistin? Bedeuten 90 Tage Arbeitsausfall für einen Landwirt dasselbe wie für einen Bankangestellten? Für den einen bedeuten die Behandlungskosten eine fast nicht zu tragende finanzielle Last, während sich ein anderer auf Versicherungskosten einige zusätzliche Ferienwochen gönnt. Selbst wenn eine solche Gewichtung vorgenommen würde, fehlten hier die Daten.

### 3. Prävention

**3.1 Risikoentwicklung:** Der Abtransportquotient als Ausdruck des Risikos eines immobilisierenden Unfalles in Relation zur Abfahrtsleistung hat sich seit seiner ersten Berechnung in den fünfziger Jahren [8] ständig gesenkt. Ein Skiunfall mit nachfolgendem Rettungstransport ereignet sich heute durchschnittlich auf 8330 km abgefahrener Höhendifferenz oder nach 8300 Abfahrten vom Jakobshorn nach Davos. Da die immobilisierenden Verletzungen zu einem grossen Teil die unteren Extremitäten betreffen, kann gefolgert werden: Die Abnahme der Abtransporte ist in erster Linie auf die Verbesserung der Funktionseinheit Ski-Bindung-Schuh zurückzuführen. Der Sicherheitsgewinn ist über die letzten fünfundzwanzig Jahre eindrucklich, hat aber seit vier Jahren, mindestens für die Region Davos-Klosters, einen Stillstand erreicht. Um die Sicherheit der Ausrüstung noch weiter zu verbessern, ist offensichtlich ein eigentlicher technischer Durchbruch notwendig.

Der Unfallquotient hat sich weniger eindrucklich verändert. Ein Skiunfall passierte 1973–1975 durchschnittlich auf 1450 km abgefahrener Höhendifferenz, 1978–1980 noch auf 1640 km. Ist die Abnahme des Abtransportes im wesentlichen ausrüstungsbedingt, so müsste zur weiteren Senkung des Unfallquotienten in erster Linie das Sturz- und Kollisionsrisiko vermindert werden.

**3.2 Änderung des Verletzungsmusters:** Die immobilisierenden Verletzungen der unteren Extremitäten haben drastisch abgenommen, die Verletzungen der oberen Extremitäten erfahren eine stete Zunahme. Relativ und absolut sind Kontusionen, Distorsionen und Luxationen (vor allem Schulter) angestiegen. Die heute angetroffenen Verletzungen sind wohl zu einem grossen Teil Folge eines direkten Anpralls mit der Unterlage, mit anderen Skifahrern, Bäumen usw. Die «typische» Skifahrerverletzung durch Zug- und Torsionskräfte am Hebelarm Ski ist kontinuierlich zurückgegangen. Dies widerspiegelt sich in der Veränderung des Verletzungsmusters der unteren Extremität. Einer deutlichen Abnahme der Unterschenkel-Torsionsfrak-

turen steht ein signifikanter Anstieg der Distorsionen und Kniebänderläsionen gegenüber. Die Sicherheitsbindungen scheinen im Bereich der statischen Kräfte (langsame Torsion, Kniebandläsion) noch weit davon entfernt, wirklich «sicher» zu sein.

**3.3 Folgerungen für die Prävention:** Die Unfallverhütung beim Skifahren muss in Zukunft auf eine Verminderung der Sturzhäufigkeit und der Sturzintensität hinzielen. Die Kollisionsgefahr mit Hindernissen und Skifahrern muss reduziert werden. Wie können Sturzrisiko und Sturzintensität gesenkt werden? *Biener* und *Fasler* [1] schlagen in ihrem Buch einen ganzen Katalog von Massnahmen vor. Angemessener Fahrstil ist in den meisten Fällen Charaktersache und entsprechend schwierig zu beeinflussen. Durch eine gute Kondition in einer Vorbereitungsphase können vor allem die am späten Nachmittag verursachten Unfälle vermieden werden. Nicht zuletzt fällt die Schutzwirkung einer kräftigen Muskulatur auf die angrenzenden Gelenke ins Gewicht. Der Fahrstil und das Tempo sind dem eigenen Können, der Beschaffenheit und Übersichtlichkeit der Piste anzupassen. Auf diese Binsenwahrheit hinzuweisen, ist eine dauernde Aufgabe der Skischulen und Skischullager. Imponiergehabe und unter Umständen auch Alkohol erhöhen das Unfallrisiko [15].

Anfänger haben ein wesentlich erhöhtes Unfallrisiko [1, 5, 9, 11]. Wer die Anfängerzeit möglichst intensiv und unter fachkundiger Leitung verbringt, vermindert sein Unfallrisiko. Das Gebot der Rücksichtnahme ist ein Teil der «10 Goldenen Regeln» der Fédération internationale du ski (FIS-Regeln) und eine Sache der Erziehung.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Pistenpräparation. Ein Skigebiet wies noch vor sieben Jahren einen um ein Mehrfaches höheren Abtransportquotienten auf als die übrigen Davoser Skigebiete. Die Angleichung an den ortsüblichen Durchschnitt ist innerhalb weniger Jahre erfolgt und dem Umstand zuzuschreiben, dass die Verantwortlichen nach der ersten Publikation diesbezüglicher Zahlen [8] die Situation analysiert haben. Pistenplanierung und -sicherung wurden verbessert.

Ob eine Helmtragepflicht [12] wesentlich zur Senkung der Schädelverletzungen beitragen würde, wird noch zu prüfen sein. In unserem Patientengut machen die Kopfverletzungen konstant etwa 3% der Verletzungen aus. Schwere Schädel-Hirn-Traumata haben wir nur zweimal gesehen. Es ist zu beachten, dass durch das Helmtragen das Gehör eingeschränkt wird. Diese «Abkapselung» könnte leicht zu Temposteigerungen verleiten und somit zu einem vermehrten Sturz- und Kollisionsrisiko führen, was unserem unfallprophylaktischen Postulat der Verminderung der Sturz- und Kollisionsgefahr entgegensteht.

#### Literatur

Auf Wunsch beim Erstautor erhältlich.

### **Zusammenfassung**

Seit zehn Jahren werden die alpinen Skiunfälle der Region Davos-Klosters statistisch verfolgt und auf mögliche Unfallprophylaxe analysiert. Das Unfallrisiko ist vor allem für immobilisierende Verletzungen der unteren Extremität drastisch zurückgegangen. Es zeigt sich jedoch gleichzeitig eine Verlagerung des Verletzungsmusters zur oberen Extremität. Die Entwicklung des Schweregrades ist aufgrund verschiedener Kriterien eindeutig rückläufig. Zur weiteren Unfallverhütung müssen in Zukunft vor allem eine Verminderung der Sturzhäufigkeit und der Sturzintensität angestrebt werden.

### **Résumé**

#### **Développement du risque et de l'intensité des accidents de ski alpin et leur impact social**

Depuis dix ans nous examinons et analysons les accidents de ski alpin de la région Davos-Klosters en vue d'une diminution des

accidents. Les risques de blessures des extrémités inférieures sont en nette diminution; en même temps, les blessures se situent plus vers le haut. L'intensité relève de plusieurs critères. Afin d'éviter à l'avenir des accidents plus graves, c'est vers une diminution des chutes (fréquence et intensité) que doivent se porter nos recherches.

### **Summary**

#### **Risk and Heaviness of Alpine Ski Accidents and their Social Impact**

The alpine ski accidents have been studied for the last ten years in the Region of Davos-Klosters, Switzerland. Possibilities of prevention were analyzed. The accident risk has drastically decreased for immobilizing injuries of the lower extremities. Simultaneously, however, the pattern of injuries moved to the upper extremities. The accidents became, according to several criteria, less severe. Future preventive measures should be aimed primarily at reducing fall frequency and intensity.