

Peter A. Freimüller\*, K. Biener\*, Martin F. König\*\*

\* Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich

\*\* Anatomisches Institut der Universität Bern

# Verletzungen und Risiken im Bobsport

## Zusammenfassung

100 aktive Bobsportler wurden über die bisher in ihrer Karriere erlittenen Verletzungen befragt. Darunter befanden sich zahlreiche Olympiasieger, Welt- und Landesmeister aus mehreren, im Bobsport führenden Nationen (v.a. Schweiz, Deutschland, Kanada, USA). Die Sportler waren durchschnittlich 27,9 Jahre alt ( $\pm 6,7$ ), 86,9 kg schwer ( $\pm 9,0$ ) und 182,3 cm gross ( $\pm 6,3$ ).

Insgesamt wurden 186 verschiedene Verletzungen und Beschwerden angegeben. Dabei handelte es sich in 85,5% um akute Verletzungen ( $n=159$ ). Bei den restlichen 14,5% ( $n=27$ ) handelte es sich um Beschwerden und Schäden, die auf chronische Überbelastung zurückgeführt werden konnten. Bei den akuten Verletzungen ereigneten sich 74% ( $n=118$ ) während des Bobfahrens und 26% ( $n=41$ ) während des ergänzenden Konditionstrainings.

Die Summe aller Verletzungen und Beschwerden verteilte sich wie folgt auf die einzelnen Körperregionen: 62% Untere Extremität, 14% Wirbelsäule, 15% Thorax und Schultergürtel, 5% Obere Extremität, 4% Kopf. Dabei handelte es sich in 32% um Muskelverletzungen, in 21% um Gelenks- und Bänderdistorsionen, in 13% um Insertionstendinosen, in 12% um offene Wunden und in 7% um Frakturen. Die restlichen 15% verteilten sich auf verschiedenste Pathologien wie Kniebinnenverletzungen, Comotio cerebri, Spondylolysen usw.

In 14,5% ( $n=27$ ) der beobachteten Fälle war eine Operation notwendig. Der pro Verletzung verursachte Arbeitsausfall betrug durchschnittlich 3,9 Tage ( $\pm 12,6$ ), der Trainingsausfall durchschnittlich 23,8 Tage ( $\pm 42,8$ ). 11% der befragten Sportler hatten im Lauf ihrer Karriere noch nie eine ernsthafte Sportverletzung erlitten.

## Summary

Altogether the survey consisted of a hundred active athletes being questioned about their injuries during their careers in bobsport. There were numerous olympic, world and national champions among them. Most of them were belonging to the leading countries in competitive bobsledding such as Switzerland, Germany, Canada and USA. On average, the athletes ( $n=100$ ) were 27.9 years old ( $\pm 6.7$ ), weighed 86.9 kg ( $\pm 9.0$ ) and were 182.3 cm tall ( $\pm 6.3$ ).

A total of 186 different kinds of injuries and complains were reported. Acute injuries made up for 85.5% ( $n=159$ ), whereas the remaining 14.5% ( $n=27$ ) were cases of complains and damages caused by chronic overuse. 74% ( $n=118$ ) of all acute injuries happened during bob rides and 26% ( $n=41$ ) during additional physical exercises.

The sum of all injuries and complains involved various body parts in the following way: 62% lower extremities, 15% chest and shoulder girdle, 14% spinal cord, 5% upper extremities and 4% head. Pathologies were noticed as following: Muscle injuries made up for 32%, distorsions of ligaments 21%, 13% fell on tendon inflammations, 12% on open wounds and 7% on fractures. The remaining 15% consisted of various pathologies such as injuries of internal knee structures, commotio cerebri, spondylolysis etc. Surgery was necessary with a percentage of 14.5% ( $n=27$ ). On average, there was a loss of 3.9 workdays ( $\pm 12.6$ ) and 23.8 ( $\pm 42.8$ ) days of exercise per case. 11% of the athletes surveyed had never suffered from serious injuries during their careers.

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 48 (4), 154–157, 2000

## Einleitung

Beim vorliegenden Artikel handelt es sich um einen Auszug einer am Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Zürich erschienen Dissertation mit dem Titel «Bobfahren aus sportmedizinischer Sicht» [6].

Obwohl das Bobfahren eine grosse olympische Tradition besitzt [20], wurden in dieser Sportart, im Gegensatz zu den meisten anderen olympischen Sportarten, bisher nur kleinere sportmedizinische Untersuchungen durchgeführt [1, 8, 14, 18]. Im Rahmen der von uns verfassten Dissertation ging es unter anderem um eine genaue Analyse der wichtigsten Verletzungen und Beschwerden im Bobsport. Es gelang, einen Grossteil der gegenwärtigen Spitzenathleten zur Teilnahme an dieser Studie zu motivieren. Zum Zeitpunkt der Befragung wiesen 23 Athleten einen Medaillengewinn an Olympischen Spielen oder Weltmeisterschaften als grössten Erfolg auf. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Analyse werden im vorliegenden Artikel kurz zusammengefasst.

Bei der Ätiologie von Verletzungen beim Bobfahren müssen mehrere Risikofaktoren berücksichtigt werden. So werden während einer Fahrt beispielsweise Geschwindigkeiten bis zu 140 km/h erzielt. Verbesserungen im Materialbereich haben in den letzten Jahren zu immer noch schnelleren Fahrten geführt [2, 4,

17]. In den Kurven wirken Beschleunigungen von 4 bis 5 G auf die Körper der Athleten, was vor allem die Belastung der Wirbelsäule stark erhöht. Aus diesem Grund ist das Bobfahren für Jugendliche unter 18 Jahren nicht offiziell erlaubt [7, 23]. Bobfahren findet häufig bei sehr tiefen Temperaturen statt; ein Umstand, der die Entstehung von Verletzungen bei Schnellkraftsportlern fördert. Da Bobfahrer im athletischen Bereich ähnlich trainieren wie Leichtathleten oder Gewichtheber, waren typische Verletzungsmuster dieser Sportarten im Vornherein zu erwarten [11, 15, 21]. Unfälle beim Bobfahren mit schwerem Ausgang kommen leider gelegentlich vor, obwohl es im Bobsport zahlreiche Sicherheitsbestimmungen und sanitätsdienstliche Vorschriften gibt. So ist das Tragen eines qualitativ einwandfreien Helmes sowie das Abschliessen einer Unfall- und Invaliditätsversicherung für die Sportler obligatorisch. Bei Trainings- und Wettkampfläufen müssen ein Notfallarzt und zwei Krankenwagen vor Ort sein [5].

## Methodik

Die Befragung der Sportler erfolgte durch Fragebogen. Sämtliche Bobfahrer des Schweizerischen Bob- und Schlittelsportverbandes (SBSV) sowie die Kaderathleten des Deutschen Bobsportverbandes

des erhielten ein Exemplar mit beigelegtem Rückantwortcouvert zugestellt. Anlässlich der Bobweltmeisterschaften in Winterberg (D) wurden Fragebogen an diverse ausländische Bobfahrer bzw. deren Betreuer verteilt. Die Befragung der nicht Deutsch sprechenden Athleten erfolgte in Englisch. Ausserdem wurden an verschiedenen Wettkämpfen und Kaderzusammenzügen in der Schweiz Gespräche mit Sportlern und Funktionären geführt und weitere Fragebogen verteilt. Die Befragung erfolgte primär anonym. Die persönliche Zustellung der Resultate wurde aber jedem Teilnehmer bei Hinterlassen der Adresse zugesichert.

Insgesamt kamen 100 Fragebogen zurück, was einer Rücklaufquote von 30% entspricht. Bei den deutschen Athleten lag die Rücklaufquote sogar bei 40%. Daneben wurden auch Fahrer aus den Ländern Kanada, Japan, USA und Belgien erfasst. Im Kollektiv befanden sich zahlreiche Weltmeister, Olympiasieger und Landesmeister.

Die Auswertung erfolgte mittels SPSS und Excel-Computerprogrammen. Neben rein deskriptiver Statistik (Prozentangaben, Mittelwerte, Standardabweichung) wurden auch Untersuchungen auf Unterschiede zwischen verschiedenen Subgruppen mittels eindimensionalen statistischen Methoden durchgeführt. Dargestellt wurden die Ergebnisse durch Tabellen und Grafiken [16, 22].

**Teilnehmer**

Die 100 Bobfahrer, welche die Fragebogen retournierten, waren durchschnittlich 27,9 Jahre alt ( $\pm 6,7$ ). Der älteste Teilnehmer war 58-, der jüngste 19-jährig. Der Anteil der Piloten betrug 34% (n=34). Sie waren durchschnittlich 32,4 Jahre ( $\pm 6,9$ ) alt und seit 6,6 Jahren ( $\pm 5,8$ ) als Bobpiloten aktiv. Die 66 erfassten Antrieber waren seit 3,3 Jahren ( $\pm 2,2$ ) im Bobsport aktiv.

Durchschnittlich wogen die Fahrer (n=100) 86,9 kg ( $\pm 9,0$ ) und waren 182,3 cm gross ( $\pm 6,3$ ). Die Piloten (n=34) wogen 87,2 kg ( $\pm 10,7$ ) und waren 180,0 ( $\pm 7,1$ ) cm gross. Die Antrieber wogen 86,7 kg ( $\pm 8,2$ ) und waren 183,5 cm ( $\pm 5,5$ ) gross.

Die Fahrer (n=87) trainierten jährlich durchschnittlich 522,8 Stunden ( $\pm 294$ ). Die Trainingsphase dauerte jährlich 23,4 ( $\pm 8,4$ , n=89) Wochen, die Wettkampfphase 15,7 Wochen ( $\pm 6,2$ , n=90). Ferien mit absoluter Trainingspause machten die Fahrer während 5,2 Wochen pro Jahr ( $\pm 5,9$ , n=77).

Das Leistungspotential der Fahrer war beachtlich. So liefen sie die 100-Meter-Strecke in 11,4 Sekunden ( $\pm 0,7$ , n=86), schafften beim Kniebeugen maximal 190,2 kg ( $\pm 47,0$ , n=66) und stemmten beim Bankdrücken maximal 117,1 kg ( $\pm 24,2$ ) [12, 13].

**Ätiologie**

Die 100 Bobfahrer beschrieben 186 verschiedene Verletzungen oder Beschwerden, mit welchen sie im Verlauf ihrer Karriere konfrontiert wurden. Pro Athlet waren maximal vier Angaben möglich. 11% der Sportler (n=11) hatten in ihrer Bobsportkarriere noch nie eine ernsthafte Verletzung erlitten. Ätiologisch liessen sich die aufgetretenen Verletzungen in verschiedene Kategorien einteilen:

Die erste Kategorie bildeten akute Verletzungen (n=118), die während einer Bobfahrt entstanden (Bobverletzungen). Das traumatische Ereignis ereignete sich entweder am Start beim Anschieben des Bobs (n=51) oder während der Fahrt durch Stürze oder unsaubere Fahrweise (n=59). Ebenfalls in diese Kategorie eingeordnet wurden akute Verletzungen, die durch unsachgemässes Transportieren des Schlittens vor oder nach einer Fahrt entstanden (n=8).

Die zweite Kategorie bildeten akute Verletzungen (n=41), die sich beim Konditionstraining oder beim Ausüben von Ausgleichsportarten ereigneten (Trainingsverletzungen).

Die dritte Kategorie bildeten chronische Beschwerden, die ätiologisch auf wiederholte Über- oder Fehlbelastungen einzelner Teile des Bewegungsapparates zurückgeführt werden konnten.

Abbildung 1 verdeutlicht die prozentuale Verteilung auf die einzelnen ätiologischen Kategorien.

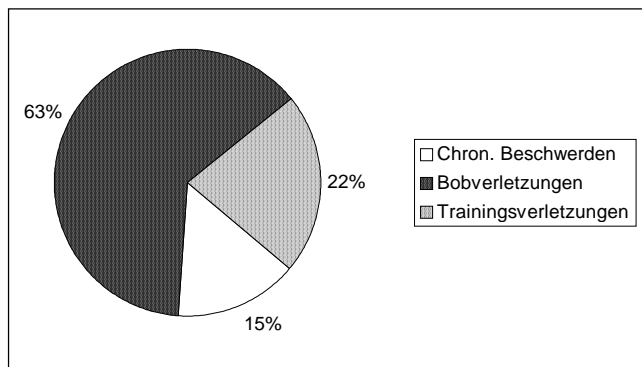


Abbildung 1: Ätiologische Gliederung der festgestellten Verletzungen und Beschwerden.

**Lokalisation**

Die prozentuale Verteilung der festgestellten Verletzungen und Beschwerden (n=186) auf die verschiedenen Körperregionen wurde in Abbildung 2 dargestellt.

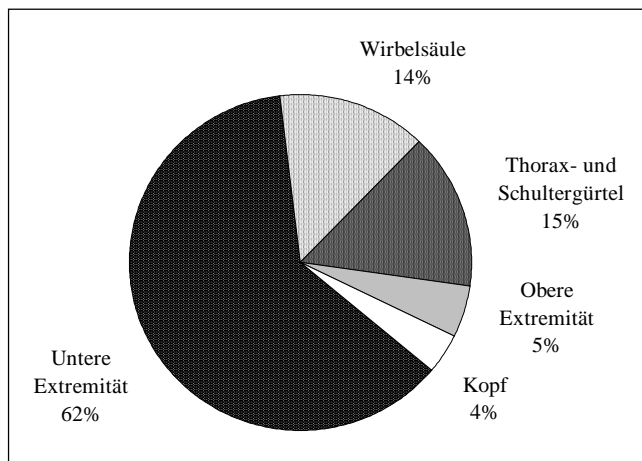


Abbildung 2: Prozentuale Verteilung der Verletzungen und Beschwerden auf die verschiedenen Körperregionen.

Aus dieser Grafik geht deutlich hervor, dass die Verletzungen der unteren Extremität dominant waren. Eine genauere Analyse dieser Verletzungen zeigt Abbildung 3.

Anhand dieser Abbildung ist klar ersichtlich, dass sich die Problemzonen der Bobfahrer im Knie- und Oberschenkelbereich befanden. Insgesamt 45% (n=84) aller Fälle (n=186) betrafen diese Regionen.

**Verletzungsmuster**

Den beobachteten Verletzungen und Beschwerden lagen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle klare Pathologien zu Grunde. Abbildung 4 zeigt deren Häufigkeit.

Da das Bobfahren zum Teil bei sehr tiefen Temperaturen stattfindet und gute Aufwärmplätze nicht immer vorhanden sind, ist der Körper der Athleten besonders anfällig für Muskel- und Gelenksdistorsionen sowie für Insertionstendinosen. Für der Entstehung dieser Verletzungsmuster waren aber vermutlich auch die hohen Belastungen im Gewichtstraining verantwortlich. Bei den Wunden handelte es sich in der Regel um Schürfwunden, die in der Folge eines Sturzes entstanden. Frakturen traten vergleichsweise selten auf.

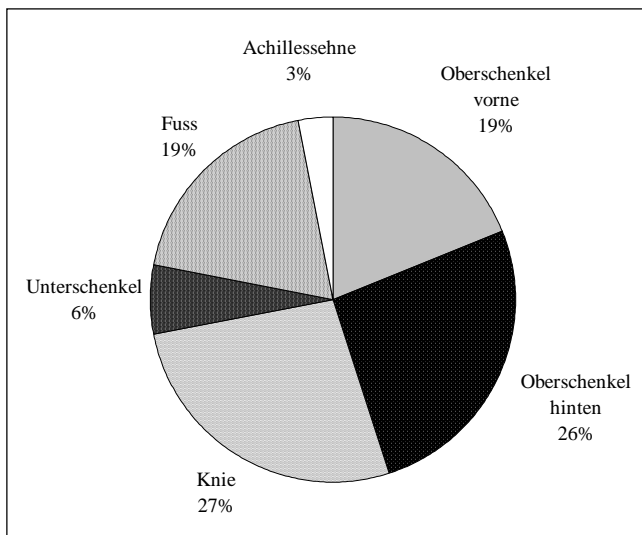


Abbildung 3: Verletzungen und Beschwerden der unteren Extremitäten.

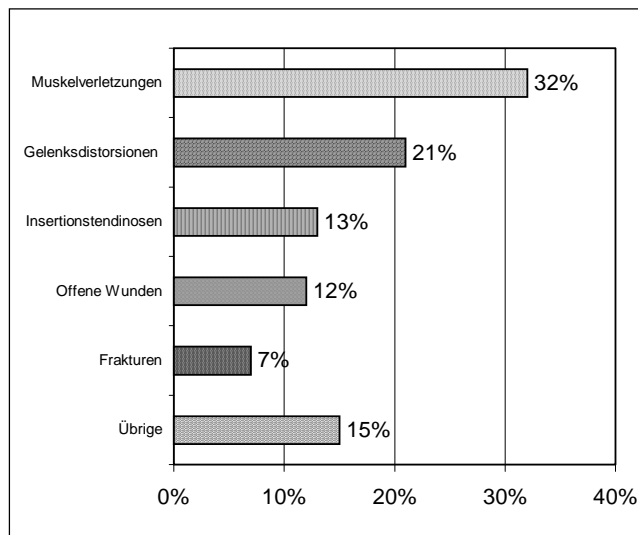


Abbildung 4: Darstellung der häufigsten Verletzungsmuster.

### Ärztliche Massnahmen

Eine Arztkonsultation bei einer Sportverletzung ist in der Regel sinnvoll, da der Athlet häufig nicht in der Lage ist, die genaue Diagnose zu stellen und die Konsequenzen abzuschätzen [19]. In 73,1% (n=136) der angegebenen Fälle wurde ein Arzt konsultiert. Vor allem Verletzungen im Thorax- und Wirbelsäulenbereich veranlassten die Athleten zum Arztbesuch.

Bei vielen Verletzungen ist für Sportler im Gegensatz zur Normalbevölkerung eine Operation absolut indiziert [9, 10]. Eine Operation kann beispielsweise zu Gunsten einer schnelleren und besseren Rehabilitation sinnvoll sein [23]. Bei den untersuchten Verletzungen und Beschwerden wurde in 27 von 186 Fällen eine Operation durchgeführt, was einem Anteil von 14,5% entsprach. Besonders hoch war die Operationsrate bei chronischen Beschwerden (33,3%). Bei den akut traumatischen Verletzungen, die direkt auf das Bobfahren zurückgeführt werden konnten, betrug sie hingegen nur 9,3%. Diese Unterschiede waren statistisch signifikant ( $P=0,003$ ).

### Arbeits- und Trainingsausfall

Sportverletzungen sind versicherungstechnisch von grosser Bedeutung. 10% aller Unfälle in unserer Gesellschaft sind Sportunfälle. Die SUVA rechnet nach einem Sportunfall mit einem Arbeitsausfall von 22 bis 24 Tagen [3].

Die befragten Athleten wurden nach der Dauer des Arbeitsausfalles im Anschluss an eine Verletzung befragt. Der durchschnittliche Arbeitsausfall pro Verletzung (n=186) betrug 3,9 Tage ( $\pm 12,6$ ). Aufgrund dieses im Vergleich zu anderen Sportarten relativ geringen Arbeitsausfalles kann der Bobsport nicht als Risikosportart im volkswirtschaftlichen Sinne bezeichnet werden. Allerdings muss hinzugefügt werden, dass viele der befragten Bobfahrer im Winter keiner anderen Arbeit nachgingen. Der durchschnittlich pro Verletzung (n=186) festgestellte Trainingsausfall von 23,8 Tagen ( $\pm 42,8$ ) relativierte deshalb den geringen Arbeitsausfall.

### Schlussfolgerungen

Anhand des erhaltenen Datenmaterials kristallisierte sich ein klares sportmedizinisches Bild des modernen Bobsportes heraus. Dieses entsprach grösstenteils unseren Erwartungen. Erfreulicherweise waren die akut traumatischen Verletzungen weniger schlimm als befürchtet. Schwere Unfälle kamen während der Ent-

stehungszeit dieses Artikels leider gelegentlich vor, in der Regel betraf dies aber vor allem Anfänger, die ihre Fähigkeiten überschätzten. Von den befragten Fahrern erlitt jedoch kaum einer wirklich schwere Verletzungen. Es war festzustellen, dass ein hohes athletisches Niveau einen positiven Einfluss auf die Rekonvaleszenzzeit nach Verletzungen hatte. Die Bobfahrer waren sich im Allgemeinen der Risiken ihrer Sportart bewusst. Aufgrund der vorliegenden Daten kann das Bobfahren nicht als Hochrisikosportart bezeichnet werden.

### Dank

Die Autoren möchten sich bei allen beteiligten Aktiven und bei den Funktionären des Schweizerischen Bob- und Schlittelsportverbandes (SBSV) für ihre Mitarbeit ganz herzlich bedanken.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. P. Freimüller, Steinbruchstrasse 33, 8810 Horgen

### Literaturverzeichnis

- 1 Baer H.W.: Bobfahren. In: Sportärztliche Untersuchung, edited by D. Clasing and I. Siegfried. Erlangen Perimed 1986: 245–246.
- 2 Baumann W.: The influence of mechanical factors on speed in tobogganing. In: Biomechanics III (Vol. 8: 453–459), Basel 1973.
- 3 Biener K.: Sporthygiene und präventive Sportmedizin. Verlag Hans Huber, Bern 1987.
- 4 Brüggemann G.P.: Analysis of the Bobsled and Men's Luge Events at the XVII Olympic Winter Games in Lillehammer. J. Appl. Biomech., Volume 13(1), Feb. 1997: 98–108.
- 5 International Bobsleigh Federation (FIBT): Internationales Reglement 1995.
- 6 Freimüller P.: Bobfahren aus sportmedizinischer Sicht. Med. Dissertation. Institut für Sozial- und Präventivmed., Zürich 1999.
- 7 Gerrard D.F.: Overuse injuries and growing bones: the young athlete at risk. Brit. J. Sports Med., 27(1), Mar. 1993: 14–18.
- 8 Haralambie T.: Serum enzyme levels after bobsled racing. J. Sports Med. Phys. Fitness 1976: 54–56.
- 9 Hintermann B.: Die Behandlung des instabilen oberen Sprunggelenkes. Schweiz. Z. Sportmed., 47(1), 1999: 7–12.
- 10 Jones R., Taggart T.: Sport related injuries attending the accident and emergency department. Brit. J. Sports Med., 28(2), Jun. 1994: 110–111.

- 11 König M., Biener K.: Sportartspezifische Verletzungen im Gewichtheben. Schweiz. Z. Sportmed., 38(1), Apr. 1990: 25–30.
  - 12 Freimüller P., König M.F., Biener K.: Leistungsdiagnostik im Bobsport. Schweiz. Z. Sportmed. 47(3) 1999: 134–135.
  - 13 Kunz H.: Leistungsbestimmende Faktoren im Zehnkampf. Eine Längsschnittstudie an Schweizer Spitzenathleten. Dissertation. Sozial- und Verhaltenswissenschaftliche Fakultät der Universität Heidelberg 1980.
  - 14 Lugger L.J.: Verletzungen beim Rodeln. Thieme, Stuttgart 1988.
  - 15 Mazur L.J., Yetman R.J., Risser W.L.: Weight training injuries. common injuries and preventative methods. Sports Med., 16(1), Jul. 1993: 57–63.
  - 16 Minder C.E., Marazzi A.: Biostatistik. In: Gutzwiller/Jeanneret. Sozial- und Präventivmedizin. Public Health. Verlag Hans Huber, Bern 1996: 108–136.
  - 17 Morlock M., Zatsiorsky V.: Factors influencing performance in bobsledding: Influences of the bobsled crew and the environment: Int. J. Sports Biomech. 5, 1989: 208–221.
  - 18 Okada A., Miyake H., Takizawa A., Minami M.: A study on the excreted catecholamines in the urine of Bobsleigh tobogganing contestants. J. Sports Med. 1972. Phys. Fitness 12: 71–75.
  - 19 Peterson L., Renström P.: Verletzungen im Sport. Deutscher Ärzteverlag, Köln 1990.
  - 20 Renggli J.: 100 Jahre Bobsport. Schweiz. Sportmuseum, Basel 1989.
  - 21 Renström P.A. (Hrsg.): Sportverletzungen und Überlastungsschäden. Prävention, Therapie, Rehabilitation. Deutscher Ärzteverlag, Köln 1997.
  - 22 Storrer H.H.: Mathematische Behandlung der Naturwissenschaften I u. II. Inst. für Mathematik, Universität Zürich 1990.
  - 23 Thompson T.L., Hershman E.B., Nicholas J.A.: Rehabilitation of the injured athlete. Pediatrician, 17(4) 1990: 262–266.
-