

An das
Landesethikkomitee
Lorenz-Böhler-Str. 5
39100 Bozen

Studienprotokoll

**Studientitel: International Avalanche Registry
(Internationales Register für Lawinenunfälle)**

Art der Studie: prospektive Beobachtungsstudie

Hinweis zur Verschwiegenheitspflicht

Die in diesem Protokoll enthaltenen Informationen sind streng vertraulich. Das Protokoll wird der Ethikkommission vorgelegt. Die Veröffentlichung des Vorliegenden Dokuments ohne eine schriftliche Einverständniserklärung von Seiten der Projektkoordinatoren ist verboten. Nach Genehmigung dieses Studienprotokolls gelten die enthaltenen Regeln für alle Studienteilnehmer.

Inhaltsverzeichnis

1. Projektkoordinatoren.....	3
2. Studienleiter und korrespondierender Autor.....	3
3. Einleitung.....	4
3.1 Hintergrund.....	4
3.2 Ziel des Registers.....	4
4. Methodik / Studienprotokoll.....	5
4.1 Art der Studie.....	5
4.2 Studienort und Koordination der Studie.....	5
4.2.1 Regionale Registergruppen.....	5
4.3 Einschlusskriterien.....	6
4.4 Ausschlusskriterien.....	6
4.5 Datenerhebung und Datenverarbeitung.....	6
5. Datenschutz und informed consent.....	7
6. Ethische Aspekte.....	7
7. Originalität.....	8
8. Finanzierung.....	8
9. Zeitliche Planung.....	8
10. Publikationen.....	8
11. Literatur.....	9

1. Projektkoordinatoren

Dr. med. et MME Monika Brodmann Maeder

Senior Researcher, Institut für Alpine Notfallmedizin, EURAC research, Drususallee 1, I-39100 Bozen.

Tel: +39 0471 055 577, Fax +30 0471 055 579, E-Mail: monika.brodmann@eurac.edu

Dr. med. Simon Rauch

Researcher, Institut für Alpine Notfallmedizin, EURAC research, Drususallee 1, I-39100 Bozen.

Tel: +39 0471 055 544, Fax +30 0471 055 579, E-Mail: simon.rauch@eurac.edu

2. Studienleiter und korrespondierender Autor

Prof. Dr. med. Hermann Brugger, Leiter des Instituts für Alpine Notfallmedizin, EURAC research, Drususallee 1, I-39100 Bozen.

Tel: +39 0471 055 560, Fax +30 0471 055 579, E-Mail hermann.brugger@eurac.edu

3. Einleitung

3.1 Hintergrund

Das notfallmedizinische Vorgehen bei Lawinenunfällen wird wegen des Fehlens großer prospektiver Beobachtungsstudien auch heute noch kontrovers diskutiert. Grund dafür ist vor allem die Tatsache, dass Lawinenunfälle nicht nur eine notfallmedizinische Herausforderung darstellen, sondern auch rettungstechnische Faktoren berücksichtigt werden müssen. Die Sicherheit der Retter hat oberste Priorität, allerdings erfolgt die Betreuung der Lawinenopfer in der prähospitalen Phase unter erschwerten Umgebungsbedingungen mit erhöhtem Sicherheitsrisiko. Für die Sicherheit der Rettungsmannschaften sind demnach auch Kriterien zu berücksichtigen, die einen Verzicht oder Abbruch von Rettungs- und Reanimationsmaßnahmen erlauben. Asphyktische Lawinenopfer müssen von hypothermen Lawinenopfer diagnostisch differenziert und gesondert behandelt werden. Dementsprechend muss auch die Rettungskette differenziert organisiert und das geeignete Krankenhaus angefahren oder angefliegen werden. Eine besondere Bedeutung kommt der Einweisung in ein Krankenhaus mit extrakorporalem Kreislauf (Herzlungenmaschine oder ECMO) zur optimalen Behandlung der schweren Hypothermie zu. Bei asphyktischen und traumatisierten Lawinenopfern hingegen wird die erweiterte notfallmedizinische Versorgung am Unfallort („advanced trauma life support“ ATLS) und ein möglichst rascher Transport des Patienten in ein Krankenhaus, das die Verletzungen des Patienten optimal versorgen kann, empfohlen. Lawinenunfälle sind häufig Großereignisse mit mehreren Opfern und vielen Helfern, und so stellen Triagekriterien und optimale Einsatzstrategien einen wichtigen prognostischen Faktor für das Outcome der Patienten dar.

Von Fachgesellschaften wie der Internationalen Kommission für Alpine Notfallmedizin (ICAR MEDCOM), dem International Liaison Committee of Resuscitation (ILCOR) und dem European Resuscitation Council (ERC) wurden verschiedenste Ansätze zur notfallmedizinischen Versorgung von Lawinenopfern vorgeschlagen. Diese Empfehlungen basieren größtenteils auf „Consensus of experts“, gestützt auf Case Reports oder Case series mit kleinen Fallzahlen, und erreichen damit in der Regel ein niedriges Evidenzniveau.

3.2 Ziel des Registers

Mit dem geplanten Register sollen prähospitalen und intrahospitalen Daten zu Lawinenunfällen mit Personenschaden nach einheitlichen Kriterien und mit standardisierten Datenpunkten erfasst und statistisch ausgewertet werden. Das Register sollte Daten aus möglichst vielen Ländern in denen sich Lawinen ereignen, erfassen und langfristig ausgelegt sein. Damit sollte die Grundlage für eine

internationale Datenbank zur wissenschaftlichen Aufarbeitung der Lawinenunfälle geschaffen werden zur Verbesserung der Behandlung und Prognose von Lawinenopfern.

Ferner soll mit dem Register und den damit erzielten Beobachtungsstudien den Fachgesellschaften ICAR MEDCOM (International Commission for Mountain Emergency Medicine), ILCOR (International Liaison Committee Of Resuscitation) und ERC (European Resuscitation Council) ein Instrument zur besseren Evaluierung des Evidenzniveaus und den nationalen Gesundheitssystemen eine Grundlage zur rationalen Zuteilung von Ressourcen und Qualitätskontrolle in die Hand gegeben werden. Die Inzidenz, Mortalität und Morbidität von Lawinenunfällen und die damit verbundenen medizinischen und logistischen Probleme können dokumentiert, statistisch analysiert und mit den Ergebnissen orientierender Benchmarks verglichen werden. Als übergeordnetes Fernziel sollte es mit diesem Projekt möglich sein, Mortalität und Morbidität von Lawinenopfern zu senken und deren Outcome zu verbessern.

4. Methodik / Studienprotokoll

Voraussetzung für eine repräsentative Stichprobe ist die prospektive vollständige Erfassung aller in die Studie eingeschlossenen Lawinenopfer aus einem definierten geographischen Einzugsgebiet und über einen definierten Zeitraum. Um die Vollständigkeit der prä- und intrahospitalen Daten zu gewährleisten muss die Datenerhebung in Zusammenarbeit zwischen den Rettungsdiensten und Krankenhäusern der Zielregion erfolgen.

4.1 Art der Studie

Prospektive Beobachtungsstudie

4.2 Studienort und Koordination der Studie

Multizentrisch mit dem Einschluss von Daten aus mehreren Regionen Europas und Nordamerikas in denen Lawinenereignisse stattfinden. Koordination durch das Institut für Alpine Notfallmedizin an der Europäischen Akademie in Bozen.

4.2.1 Regionale Registergruppen

Die Daten aus den an der Studie teilnehmenden Zielregionen werden über regionale Registergruppen erfasst. Eine regionale Registergruppe besteht typischerweise aus 2-3 Personen und kann aus

Mitgliedern einer Bergrettungsorganisation, Flugrettungsorganisation oder aus Ärzten bestehen, die für die Versorgung von Lawinenofern einer Region zuständig sind. Die regionale Registergruppe ist für die Zulassung der Studie durch die regional zuständige Ethikkommission, Erfassung aller die Einschlusskriterien erfüllenden Lawinenofer der betreffenden Zielregion, sowie für die vollständige Eintragung der Daten in das Register verantwortlich.

4.3 Einschlusskriterien

Es werden alle Opfer von Lawinenunfällen in das Register aufgenommen.

4.4 Ausschlusskriterien

Keine

4.5 Datenerhebung und Datenverarbeitung

Aus den Unterlagen des Rettungsdienstes und des aufnehmenden Krankenhauses werden pro Patient insgesamt 24 einsatztaktische und bergetechnische, 13 lawinenspezifische und 29 medizinische Datenpunkte in anonymisierter Form in einem Case Report Form (CRF) erfasst. Die Details sind im als Anhang beigelegten CRF ersichtlich.

Die Daten werden über eine von der Information & Communication Technologies (ICT) Abteilung der EURAC zur Verfügung gestellten Webapplikation in eine zentrale Datenbank eingegeben und am Server der Europäischen Akademie mit Sitz in Bozen, Drususstraße 1, gespeichert. Der Zugang erfolgt mit persönlichem Benutzernamen und Passwort über eine verschlüsselte Verbindung (Secure Socket Layer SSL). Zu den Datensätzen haben ausschließlich die regionale Registergruppe, aus deren Einzugsgebiet die Daten stammen, und autorisierte Mitarbeiter der EURAC Zugang.

Weiters ist die Erhebung eines Follow-up der Patienten bis zu einem Jahr nach dem Ereignis mit Erhebung von Daten zu subjektiven Befinden, Arbeitsfähigkeit, Restbeschwerden oder Behinderungen geplant. Hierfür wird die Person schriftlich kontaktiert oder telefonisch interviewt.

5. Datenschutz und informed consent

Die Bearbeitung der Daten erfolgt in Übereinstimmung mit dem italienischen Datenschutzgesetz, d.h. in Anwendung des Gesetzesdekretes Nr. 196/03 zum Schutz der persönlichen Daten bei der Datenverarbeitung.

Der Rechtsinhaber der Datenverarbeitung ist die Europäische Akademie Bozen (EURAC research) mit Prof. Dr. Roland Psenner als Präsident und rechtlichen Vertreter.

Sämtliche Daten werden in anonymisierter Form erhoben. Die Auswertung oder Weitergabe der erhobenen Daten des Registers erfolgt ausschließlich zu medizinischen und wissenschaftlichen Zwecken. Die aus den Unfallprotokollen und Patientenkarteen entnommenen Daten der Patienten werden lediglich zur Erstellung der anonymisierten Datenbögen und zur Erhebung des Follow-up herangezogen. Vor der Dateneingabe wird von den Patienten, die ansprechbar und urteilsfähig sind ein informed consent eingeholt. Hierbei werden die Patienten über Ziele und Ablauf der Registerstudie mündlich und schriftlich informiert und unterschreiben eine Einverständniserklärung. Eine Kopie der Einverständniserklärung wird dem Studienteilnehmer ausgehändigt. Im Fall von Minderjährigen muss das Einverständnis der Eltern oder Erziehungsberechtigten eingeholt werden. Im Fall von tot geborgenen oder verstorbenen Unfallopfern oder von Patienten die sich im Dauerkoma befinden oder nicht ansprechbar und urteilsfähig sind, muss, unter Wahrung der Privacy, kein Einverständnis für die Aufnahme in das Register vorliegen, da es sich um eine anonymisierte Datenerhebung handelt und das Einholen eines Einverständnisses eine unzumutbare Belastung für die Angehörigen bedeuten würde.

Die zu Grunde liegenden Unterlagen werden nach Erstellung der anonymisierten Datenbögen in den Archiven der Rettungsorganisationen und Krankenhäuser belassen. Im Falle einer Veröffentlichung werden die Daten ausschließlich in anonymisierter Form, ohne jeden Bezug auf die zu Grunde liegenden Personen präsentiert, so dass keine Rückschlüsse auf die betroffenen Personen gezogen werden können.

6. Ethische Aspekte

Es werden ausschließlich bereits vorhandene Daten aus archivierten Unterlagen ausgehoben, sodass davon keine zusätzliche Belastung der Personen entsteht. Zu jedem Zeitpunkt, und insbesondere anlässlich der Kontaktaufnahme für den Follow-up, kann die angefragte Person ohne Angabe weiterer Gründe ihre Teilnahme an der Studie widerrufen. Dabei entstehen ihr keinerlei Nachteile.

Regionale Registergruppen außerhalb Südtirols sind verpflichtet sich zusätzlich zur Genehmigung des Projektes durch die Ethikkommission Bozen falls erforderlich Genehmigungen zuständiger lokaler Ethikinstitutionen einzuholen.

7. Originalität

Es gibt bisher zu dieser speziellen notfallmedizinischen Fragestellung kein vergleichbares Projekt.

8. Finanzierung

Die Finanzierung der Erhebung, Speicherung und Auswertung der Daten aus der Provinz Bozen und die Speicherung und Auswertung der Daten anderer Zentren erfolgt zur Gänze durch Eigenmittel des Instituts für Alpine Notfallmedizin oder durch Beschaffung von Drittmitteln. Die Datenerhebung in anderen Zielregionen wird durch die jeweiligen Zentren finanziert.

9. Zeitliche Planung

Nach Begutachtung des Projektes durch die Ethikkommission Bozen soll im Jahr 2016 eine Pilotphase des Projektes in der Region Südtirol starten, in Zusammenarbeit mit dem Südtiroler Sanitätsbetrieb, der Landesnotrufzentrale und den Rettungsdiensten.

Nach Abschluss dieser Pilotphase erfolgt eine erste Auswertung und kritische Evaluation der Datenqualität. Danach soll auf die Wintersaison 2016/2017 die volle Implementierung des „International Avalanche Registry“ erfolgen. Damit wird das Register für weitere Interessenten geöffnet. Zusätzliche regionale Registergruppen können damit die Möglichkeit der Dateneingabe erhalten, unter Einhaltung der oben beschriebenen ethischen und datenschutzrechtlichen Vorgaben.

10. Publikationen

In allen Publikationen, in denen Daten einer Zielregion verwendet werden, müssen die Mitglieder der regionalen Registergruppe namentlich erwähnt und eine Autorenschaft in Erwägung gezogen werden, wenn ihre Mitarbeit den vom International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) definierten Beitrag („substantial contribution“) entspricht (6).

Autoren	Datei	Status	Datum
EURAC Institut für Alpine Notfallmedizin Autor(en): Brodmann/Rauch/Brugger	03.02.2016 Lawinenregister		09.08.2017 Seite 8 von 12

11. Literatur

- Baumann, F. W. (2009) Avalanche fatalities. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 180(13), 1331.
- Bogle, L. B., Boyd, J. J. & McLaughlin, K. A. (2010) Triaging multiple victims in an avalanche setting: The avalanche survival optimizing rescue triage algorithmic approach. *Wilderness & environmental medicine*, 21(1), 28-34.
- Boue, Y., Payen, J. F., Brun, J., Thomas, S., Levrat, A., Blancher, M., Debaty, G. & Bouzat, P. (2014a) Survival after avalanche-induced cardiac arrest. *Resuscitation*, 85(9), 1192-6.
- Boue, Y., Payen, J. F., Torres, J. P., Blancher, M. & Bouzat, P. (2014b) Full neurologic recovery after prolonged avalanche burial and cardiac arrest. *High Alt Med Biol*, 15(4), 522-3.
- Boyd, J., Brugger, H. & Shuster, M. (2010) Prognostic factors in avalanche resuscitation: A systematic review. *Resuscitation*, 81(6), 645-652.
- Boyd, J., Haegeli, P., Abu-Laban, R. B., Shuster, M. & Butt, J. C. (2009) Patterns of death among avalanche fatalities: A 21-year review. *CMAJ*, 180(5), 507-12.
- Brodmann Maeder, M., Martin, D., Balthasar, E., Stefan, L., Roland, D., Lars, E., Luca, M., Markus, N., Mario, S., Eva, R. K., Heinz, Z. & Aristomenis, E. K. (2010) The bernese hypothermia algorithm: A consensus paper on in-hospital decision-making and treatment of patients in hypothermic cardiac arrest at an alpine level 1 trauma centre. *Injury*, Journal Article).
- Brugger, H., Durrer, B., Elsensohn, F., Paal, P., Strapazzon, G., Winterberger, E., Zafren, K. & Boyd, J. (2013) Resuscitation of avalanche victims: Evidence-based guidelines of the international commission for mountain emergency medicine (icar medcom): Intended for physicians and other advanced life support personnel. *Resuscitation*, 84(5), 539-46.
- Brugger, H., Etter, H. J., Boyd, J. & Falk, M. (2009a) Causes of death from avalanche. *Wilderness & environmental medicine*, 20(1), 93-96.
- Brugger, H., Oberhammer, R., Adler-Kastner, L. & Beikircher, W. (2009b) The rate of cooling during avalanche burial; a "Core" Issue. *Resuscitation*, 80(Journal Article), 956-958.
- Brugger, H., Paal, P. & Boyd, J. (2011) Prehospital resuscitation of the buried avalanche victim. *High Alt Med Biol*, 12(3), 199-205.
- Brugger, H., Paal, P. & Falk, M. (2010) Outcry stopped approved pig study of avalanche survival. *Nature*, 463(7283), 877.
- Brugger, H., Procter, E., Rauch, S. & Strapazzon, G. (2015) Cooling rate for triage decisions should exclude post-extrication cooling in avalanche victims. *Resuscitation*, 94(e3).
- Etter, H. J. (2009) *Report of the avalanche subcommission at the general meeting of the international commission of alpine rescue*. Report for.
- Facchetti, G., Carbuglia, N., Bucci, V., Taraschi, F., Paporoni, S., Gyra, A. & Marinangeli, F. (2015) Extracorporeal membrane oxygenation in avalanche victim with deep hypothermia and circulatory arrest. *Minerva Anestesiol*.

- Genswein, M., Eide, R. & Swiss Institute for Snow and Avalanche Research, D. (2008) The efficiency of companion rescuers with minimal training. Journal Article).
- Gilbert, M., Stalsberg, H. & Rostrup, M. (2009) Avalanche research in Norway. *Tidsskrift for den Norske lægeforening : tidsskrift for praktisk medicin, ny række*, 129(13), 1355.
- Greene, E., Atkins, D., Birkeland, K., Elder, K., Landry, C., Lazar, B., Mccammon, I., Moore, M., Sharaf, D., Sternenz, C., Tremper, B. & Williams, K. (2010) *Snow, weather, and avalanches: Observational guidelines for avalanche programs in the united states*. Report for.
- Grissom, C. K. (2011) Lessons learned from avalanche survival patterns. *CMAJ*, 183(7), E366-7.
- Grissom, C. K., Harmston, C. H., Mcalpine, J. C., Radwin, M. I., Ellington, B., Hirshberg, E. L. & Crouch, A. (2010) Spontaneous endogenous core temperature rewarming after cooling due to snow burial. *Wilderness & environmental medicine*, 21(3), 229-235.
- Grissom, C. K., Mcalpine, J. C., Harmston, C. H., Radwin, M. I., Giesbrecht, G. G., Scholand, M. B. & Morgan, J. S. (2008) Hypercapnia effect on core cooling and shivering threshold during snow burial. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 79(8), 735-742.
- Haegeli, P., Falk, M., Brugger, H., Etter, H. J. & Boyd, J. (2011) Comparison of avalanche survival patterns in Canada and Switzerland. *CMAJ*, 183(7), 789-95.
- Haegeli, P., Falk, M., Procter, E., Zweifel, B., Jarry, F., Logan, S., Kronholm, K., Biskupic, M. & Brugger, H. (2014) The effectiveness of avalanche airbags. *Resuscitation*, 85(9), 1197-203.
- Haraldsdottir, H. A., Gudmundsdottir, D., Romano, E., Thornorethardottir, E. B., Guethmundsdottir, B. & Elklit, A. (2014) Volunteers and professional rescue workers: Traumatization and adaptation after an avalanche disaster. *J Emerg Manag*, 12(6), 457-66.
- Heschl, S., Paal, P., Farzi, S. & Toller, W. (2013) Electrical cardiac activity in an avalanche victim dying of asphyxia. *Resuscitation*, 84(11), e143-4.
- Hohrrieder, M., Thaler, S., Wuertl, W., Voelckel, W., Ulmer, H., Brugger, H. & Mair, P. (2008) Rescue missions for totally buried avalanche victims: Conclusions from 12 years of experience. *High altitude medicine & biology*, 9(3), 229-233.
- Koppenberg, J., Brugger, H., Esslinger, A. & Albrecht, R. (2012) [Life-saving air supported avalanche mission at night in high alpine terrain]. *Anaesthetist*, 61(10), 892-900.
- Kornhall, D. K. & Martens-Nielsen, J. (2015) The prehospital management of avalanche victims. *J R Army Med Corps*.
- Kottmann, A., Blancher, M., Spichiger, T., Elsensohn, F., Letang, D., Boyd, J., Strapazzon, G., Ellerton, J. & Brugger, H. (2015) The avalanche victim resuscitation checklist, a new concept for the management of avalanche victims. *Resuscitation*.
- Lischner, B. (2008) Lifeless avalanche victims probably beyond saving. *Lakartidningen*, 105(1-2), 55.
- Mair, P., Brugger, H., Mair, B., Moroder, L. & Ruttman, E. (2014) Is extracorporeal rewarming indicated in avalanche victims with unwitnessed hypothermic cardiorespiratory arrest? *High Alt Med Biol*, 15(4), 500-3.

- Mair, P., Frimmel, C., Vergeiner, G., Hohlrieder, M., Moroder, L., Hoesl, P. & Voelckel, W. (2013) Emergency medical helicopter operations for avalanche accidents. *Resuscitation*, 84(4), 492-5.
- Moroder, L., Mair, B., Brugger, H., Voelckel, W. & Mair, P. (2015) Outcome of avalanche victims with out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation*, 89(114-8).
- Muller, M. D. (2011) "Rewarming" An important issue from the cold: Simulated avalanche survival and the physiology of afterdrop. *Wilderness & environmental medicine*, 22(1), 98-9; author reply 99-100.
- Ng, P., Smith, W. R., Wheeler, A. & McIntosh, S. E. (2015) Advanced avalanche safety equipment of backcountry users: Current trends and perceptions. *Wilderness Environ Med*.
- Paal, P., Braun, P., Ellmauer, P. P., Schroeder, D., Sumann, G., Werner, A., Wenzel, V., Strapazzon, G., Falk, M. & Brugger, H. (2010) Factors affecting survival from avalanche burial-a pilot study. *Resuscitation*, 81S(Journal Article), 81.
- Paal, P., Milani, M., Brown, D., Boyd, J. & Ellerton, J. (2012) Termination of cardiopulmonary resuscitation in mountain rescue. *High Alt Med Biol*, 13(3), 200-8.
- Paal, P., Strapazzon, G., Braun, P., Ellmauer, P. P., Schroeder, D. C., Sumann, G., Werner, A., Wenzel, V., Falk, M. & Brugger, H. (2013) Factors affecting survival from avalanche burial--a randomised prospective porcine pilot study. *Resuscitation*, 84(2), 239-43.
- Pasquier, M., Blancher, M., Zen Ruffinen, G. & Hugli, O. (2015a) Does rescue collapse mandate a paradigm shift in the field management of avalanche victims? *High Alt Med Biol*, 16(2), 171-2.
- Pasquier, M., Moix, P. A., Delay, D. & Hugli, O. (2015b) Cooling rate of 9.4 degrees c in an hour in an avalanche victim. *Resuscitation*, 93(e17-8).
- Pietsch, U., Lischke, V., Pietsch, C. & Kopp, K. H. (2014) Mechanical chest compressions in an avalanche victim with cardiac arrest: An option for extreme mountain rescue operations. *Wilderness Environ Med*, 25(2), 190-3.
- Procter, E., Strapazzon, G., Dal Cappello, T., Castlunger, L., Staffler, H. P. & Brugger, H. (2013) Adherence of backcountry winter recreationists to avalanche prevention and safety practices in northern italy. *Scand J Med Sci Sports*.
- Roubík, K., Sieger, L. & Sykora, K. (2015) Work of breathing into snow in the presence versus absence of an artificial air pocket affects hypoxia and hypercapnia of a victim covered with avalanche snow: A randomized double blind crossover study. *PLoS One*, 10(12), e0144332.
- Strapazzon, G., Beikircher, W., Procter, E. & Brugger, H. (2012a) Electrical heart activity recorded during prolonged avalanche burial. *Circulation*, 125(4), 646-7.
- Strapazzon, G., Nardin, M., Zanon, P., Kaufmann, M., Kritzing, M. & Brugger, H. (2012b) Respiratory failure and spontaneous hypoglycemia during noninvasive rewarming from 24.7 degrees c (76.5 degrees f) core body temperature after prolonged avalanche burial. *Ann Emerg Med*, 60(2), 193-6.

- Strapazzon, G., Plankensteiner, J., Mair, P., Ruttmann, E. & Brugger, H. (2012c) Triage and survival of avalanche victims with out-of-hospital cardiac arrest in Austria between 1987 and 2009. *Resuscitation*, 83(e81).
- Ströhle, M., Putzer, G., Procter, E. & Paal, P. (2015) Apparent cooling rate of 7°C per hour in an avalanche victim. *High Alt Med Biol*, 16(4), 356-7.
- Sumann, G., Putzer, G., Brugger, H. & Paal, P. (2012) Pulmonary edema after complete avalanche burial. *High Alt Med Biol*, 13(4), 295-6.
- Thordardottir, E. B., Hansdottir, I., Shipherd, J. C., Valdimarsdottir, U. A., Resnick, H., Elklit, A., Gudmundsdottir, R. & Gudmundsdottir, B. (2016) Risk factors for posttraumatic stress symptoms among avalanche survivors: A 16-year follow-up. *J Nerv Ment Dis*.
- Van Tilburg, C. (2012) Utilizing avalanche safety equipment to prevent snow immersion asphyxiation revisited. *Wilderness Environ Med*, 23(1), 96-7.
- Vargyas, G. (2015) Backcountry skiers, avalanche trauma mortality, and helmet use. *Wilderness Environ Med*.
- Windsor, J. S., Firth, P. G., Grocott, M. P., Rodway, G. W. & Montgomery, H. E. (2009) Mountain mortality: A review of deaths that occur during recreational activities in the mountains. *Postgrad Med J*, 85(1004), 316-21.
- Zafren, K., Giesbrecht, G. G., Danzl, D. F., Brugger, H., Sagalyn, E. B., Walpoth, B., Weiss, E. A., Auerbach, P. S., McIntosh, S. E., Nemethy, M., McDevitt, M., Dow, J., Schoene, R. B., Rodway, G. W., Hackett, P. H., Bennett, B. L. & Grissom, C. K. (2014) Wilderness medical society practice guidelines for the out-of-hospital evaluation and treatment of accidental hypothermia. *Wilderness Environ Med*, 25(4), 425-45.