

Prävention von Sportverletzungen

Befragt man heute erwachsene Breitensportler nach ihren Beweggründen, Sport zu treiben, dann werden an erster Stelle Gründe wie Gesundheitsförderung oder Gesundheitserhaltung genannt. Um so bemerkenswerter ist dabei die Tatsache, dass sportliche Aktivität immer mit einem gewissen Risiko von Sportverletzungen und Sportunfällen einher geht.

Mit Blick auf den Sport liegt eine Sportverletzung immer dann vor, wenn eine wie auch immer geartete Schädigung die uneingeschränkte Sportfähigkeit beeinträchtigt (Hinrichs, 1997). Dies kann durch ein einmaliges größeres Trauma, den so genannten Sportunfall, oder aber viele kleine Traumata bzw. durch anhaltende Überlastung hervorgerufen werden.

Heilt der durch Sportunfall oder Überlastung verursachte primäre Sportschaden vollständig aus, kann der ursprüngliche Zustand der uneingeschränkten Sportfähigkeit wieder hergestellt werden. Gelingt dies nicht, bleibt die Sportfähigkeit eingeschränkt. Es handelt sich dann um einen sekundären Sportschaden (z.B. Knorpelschaden).

Zu Sportunfällen kommt es allgemein gesprochen immer dann, wenn die Belastbarkeit der betroffenen Struktur überschritten wird, und dies kann wiederum vielerlei Ursachen haben: Einwirkung eines Gegenspielers, eines Sportgerätes oder aber auch eine an sich gewöhnliche Belastung, die aufgrund einer Vorschädigung zur Schädigung einer Struktur führt.

Man vermutet, dass etwa jeder zweite Sportunfall durch Selbstverschulden verursacht wird. Die relativ hohe Auftretenswahrscheinlichkeit von Unfällen und das damit verbundene dem Sport immanente Verletzungsrisiko sollen aber nicht über die gesundheitsfördernden Effekte sportlicher Betätigung hinwegtäuschen und diese schmälern.

Für Betreuer und Aktive stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, inwieweit Mikro- und Makrotraumata (Sportunfälle) verhindert werden können. Hierzu können eine Reihe von Maßnahmen angeführt werden, die unterschiedliche motorische Eigenschaften und sportübergreifende Verhaltensweisen einschließen.

Was die motorischen Eigenschaften betrifft, so sind es die Grundeigenschaften **Kraft**, **Ausdauer** und **Koordination**, die zweifelsohne eine verletzungspräventive Bedeutung haben, wenn sie gut entwickelt sind.

Beispiel alpiner Skilauf: Eine gute intermuskuläre Koordination bedeutet ein geringeres Sturzrisiko und damit ein geringeres Verletzungsrisiko.

Zur Ausdauer: Diese kann vereinfacht als "Ermüdungswiderstandsfähigkeit" definiert werden. Bleiben wir beim Beispiel Skilauf: Eine muskuläre Ermüdung erhöht das Sturz- und damit Verletzungsrisiko. Eine solide Grundlagenausdauer ist in so gut wie allen Sportarten von Vorteil.

Ein Beispiel für die Bedeutung der Muskelkraft: Kräftige Hamstrings (ischio-crurale Muskulatur, Kniegelenksbeugemuskulatur, "Beinbeuger") unterstützen und entlasten das vordere Kreuzband und können so dessen Rupturgefährdung verringern (siehe unten, Abschnitt Krafttraining).

Aufwärmtraining

Zum Thema Aufwärmen gibt und gab es in der Sportwissenschaft zahlreiche Diskussionen. Um es vorweg zu nehmen, die meisten der aktuell gängigen Praxisempfehlungen basieren auf Gewohnheiten und sind nicht oder nur unzureichend empirisch belegt. Es ist daher schwer zu herauszustellen, wie Auf- und Abwärmen genau aussehen muss. Dennoch sollte aber an dieser Stelle kritisch Stellung bezogen werden zu einigen Irrtümern, die nach wie vor in diversen Trainingsratgebern zu finden sind.

Unter Aufwärmen versteht man die "Herstellung einer optimalen psycho-physischen Verfassung vor sportlichem Training oder Wettkampf" (Röthig 1983, zitiert nach Freiwald 1994).

In der Literatur wird zwischen allgemeinem und speziellem Aufwärmen unterschieden. Beim allgemeinen Aufwärmen soll ca. ein Drittel der gesamten Skelettmuskulatur eingesetzt werden mit dem Ziel, einen wirksamen Belastungsreiz auf das Herz-Kreislaufsystem auszuüben. Dies geschieht mittels dynamischer Muskelarbeit mit zyklischem Bewegungsmuster, also einer klassischen Ausdauersportart wie Laufen, Radfahren oder Rudern (auch indoors), die das HMV (Herzminutenvolumen) und damit die Durchblutung der Muskulatur steigert, was sich positiv auf deren Leistungsbereitschaft auswirkt.

Beim speziellen Aufwärmen wird, wie der Name schon vermuten lässt, mehr sportartspezifisch gearbeitet. So würde z.B. ein Speerwerfer ein paar lockere Wurfbewegungen z.B. ohne Speer ausführen oder ein Kampfsportler lockere Kicks und Schläge gegen ein imaginäres Ziel abgeben.

Neben der Verbesserung der sportlichen Leistungsfähigkeit soll Aufwärmtraining auch verletzungsprophylaktisch wirken. Letzteres ist zwar aufgrund der Tatsache, dass es keine standardisierten Aufwärmprozeduren gibt, empirisch nicht eindeutig belegt, aber immerhin gut nachvollziehbar. Es stellt sich die Frage, warum das Aufwärmen tatsächlich prophylaktisch wirkt und im Weiteren, welche Rolle die Erhöhung der Temperatur, d.h. das Aufwärmen im eigentlichen Sinn spielt.

Als wesentliche Wirkung wird häufig die Erhöhung der Temperatur im Bewegungsapparat oder im Körperkern von 37°C auf über 38°C genannt. Gemäß der RGT-Regel (Reaktionsgeschwindigkeit-Temperatur-Regel) steige die Reaktionsgeschwindigkeit und die Stoffwechselprozesse sowie intermuskulären Vorgänge könnten dadurch entsprechend schneller ablaufen. (Lullias 1973; Israel 1977). Andere Autoren stellen diesen Zusammenhang allerdings in Frage. Vielmehr wirke sich jede Erhöhung der Körpertemperatur grundsätzlich hemmend auf motorische Leistungen und insbesondere auf die Koordination aus. Eine Leistungssteigerung und/oder Verletzungsprophylaxe durch Aufwärmen mit der RGT-Regel in Zusammenhang zu bringen, ist nicht wirklich schlüssig.

In jedem Fall kann aber festgehalten werden, dass durch die gesteigerte Durchblutung die Dehnfähigkeit der Bänder und Sehnen innerhalb eines physiologisch sinnvollen Rahmens verbessert wird. Die Erhöhung der Temperatur ist bestenfalls einer von mehreren Aspekten, der möglicherweise lediglich bei sehr kalten Umgebungstemperaturen eine Rolle spielt.

Unbestrittene und vermutlich auch wirksamere positive Effekte des Aufwärmtrainings sind:

- Verbesserung der intermuskulären Koordination durch "Einspielen" der Bewegungsabläufe
- Psychische Vorbereitung auf die sportliche Belastung
- Erhöhung der ZNS-Aktivität und Konzentration

Generell muss beachtet werden, dass zu intensives und/oder umfangreiches Aufwärmtraining auch zur Ermüdung beitragen kann, insbesondere beim Ausdauertraining. Im Grunde genügen wenige Minuten, um "warm" zu werden und Bewegungsabläufe zu "verinnerlichen", so auch unmittelbar vor einer Krafttrainingseinheit. Hier würde ein längeres Aufwärmprogramm - auch mit subjektiv vermeintlich geringer Intensität - zu einer muskulären Vorermüdung führen, worunter die Effizienz der nachfolgenden Krafttrainingseinheit leiden würde. Möglicherweise wäre damit auch ein gewisses Verletzungsrisiko verbunden, bedingt durch die negative Beeinflussung des neuromuskulären Zusammenspiels. Denn ein effizientes Krafttraining erfordert neben "frischen Muskeln" auch einen "frischen Kopf", vor allem, wenn mit hohen Widerständen trainiert wird. Ein längeres allgemeines Aufwärmen vor einem Krafttraining ist kontraproduktiv, es genügen wenige Minuten. Wichtig ist in jedem Fall der bei jeder komplexen Kraftübung mit freiem Widerstand (Hantel) als erster durchgeführte Satz. Bei diesem Vorbereitungssatz als "Aufwärmssatz" werden ein paar konzentrierte Wiederholungen mit relativ geringem Widerstand absolviert, um den spezifischen Bewegungsablauf ganz bewusst durchzuführen, zu kontrollieren und quasi zu "verinnerlichen".

Literatur:

Bishop, D.: *Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up*. Sports Med. 2003;33(7):483-98.

Dehnen

Dem Dehnen werden mehrere Wirkungen zugesagt, die nicht zutreffen, wie z.B. der Vorbeugung und Behebung von zumeist falsch verstandenen "Muskelverkürzungen" (siehe "Kreuzschmerz aus der Sicht der Sportmedizin" in: Hausarzt 1-2/09 sowie <http://www.dr-moosburger.at/pub/pub046.pdf>). Entgegen der ebenfalls verbreiteten Annahme, dass Dehnen wichtig sei, um Verletzungen vorzubeugen, ist das nicht der Fall, vor allem nicht, wenn das Dehnen als "Stretching" (statisches bzw. gehaltenes Dehnen) betrieben wird - wie es so gut wie immer geschieht. Es mag zwar zahlreiche "positive" Studien über das Dehnen geben, aber die meisten weisen methodische und statistische Mängel sowie Biases auf.

Ein nicht allzu intensives dynamisches (z.B. "federndes") Dehnen in der Übungsvorbereitung zur Vergrößerung der Flexibilität und zum Absenken der passiven Muskelspannung ist vertretbar. Ein intensiveres vorbereitendes Dehnen sollte nur vor Trainingseinheiten und Wettkämpfen in Sportarten stattfinden, in denen die Beweglichkeit eine leistungsbestimmende Komponente darstellt, z.B. beim Turnen, Kampfsport (Karate, Taekwondo) oder Hürdenlauf. Aber auch hier sollte weniger statisch im Sinne des "Stretching" als vielmehr dynamisch und sportartspezifisch gedehnt werden (im Rahmen des sportartspezifischen Aufwärmens, siehe oben). Untersuchungen haben gezeigt, dass durch zweckmäßiges dynamisches Dehnen eine noch größere Beweglichkeit, sprich eine größere Gelenkreichweite, erreicht werden kann als durch das übliche Stretching.

Vor gewöhnlichem Lauftraining hingegen ist kein Dehnen notwendig, weil dafür keine übermäßige Beweglichkeit erforderlich ist, ebenso nicht vor dem Rad fahren - ein "Einlaufen" bzw. "Einradeln" genügt (Aufwärmen). Vor einem Kraft- und Sprinttraining ist statisches Dehnen (Stretching) sogar kontraproduktiv, weil dadurch die Schnellkraftleistung signifikant gemindert wird. Nach einem Krafttraining (das nicht nur mit konzentrischer, sondern immer auch mit exzentrischer Muskelkontraktion einhergeht) sollte statisches Dehnen erst recht vermieden werden, da sonst trainingsbedingte kleinste Verletzungen (Mikrotraumata innerhalb der Muskelfaser im Bereich der sog. Z-Linien bzw. Z-Scheiben aufgrund exzentrischer Muskelarbeit) verstärkt werden und somit ein DOMS (delayed onset muscle soreness, "Muskelkater") provoziert bzw. verstärkt wird.

Das gilt übrigens auch für das Bergablaufen. Ein solches stellt eine nicht zu unterschätzende exzentrische Muskelbelastung dar, ebenso das "Abbremsen" nach Sprint-Intervallen.

Es stellt sich die Frage, ob bzw. wann ein Dehnen bzw. Dehntraining "schädlich" sein kann. Eine größere Gelenkreichweite bei unveränderter Muskellänge bedeutet entgegen der landläufigen Vorstellung nichts anderes, als dass die Resistenz gegen den Dehnungsschmerz größer ist, also die Schmerzschwelle, an der eine Dehnung als unerträglich empfunden wird, höher liegt. Diese Schutzschwelle kann durch Gewöhnung mittels regelmäßigen Dehntrainings in einen Bereich höherer Belastung verschoben werden, theoretisch sogar in einen Bereich größerer Verletzungsgefahr, wenn langes, intensives Stretching betrieben wird. Dann kommt es nämlich zur Abnahme der sog. Muskel-Stiffness und zum sog. Creeping-Phänomen (Diese beiden Begriffe werden häufig zusammen verwendet):

Muskel-Stiffness (Muskelsteifigkeit):

Sie bezieht sich eigentlich auf die Härte des gesamten tenomuskulären Systems. Sie errechnet sich aus dem Verhältnis aus notwendiger Kraft und Längenzunahme bei Dehnung des Muskels. Interessant wird die Sache bei Reaktivkraftanforderungen, denn die Stiffness ist entscheidend, wenn es um die Speicherung und Wiedergewinnung von (kinetischer) Energie im Dehnungs-Verkürzungszyklus geht. Ursächlich sind an der Stiffness beteiligt:

- Neurale Faktoren: Vorinnervation, Reflexinnervation
- Viskoelastische Faktoren: Elastizität und Plastizität des Muskel-Sehnenkomplexes.

Durch andauerndes Dehnen werden das Innervationsverhalten sowie die viskoelastischen Eigenschaften kurzfristig negativ beeinflusst, sodass die Stiffness abnimmt. Dadurch sind geringere Reaktivkraftleistungen und möglicherweise auch ein erhöhtes Verletzungsrisiko zu erwarten.

Creeping-Phänomen:

Das Creeping-Phänomen (Creeping-Effekt) beschreibt eine kurzfristige Längenveränderung des Muskels. Ihm liegt die Tatsache zugrunde, dass sich langsame Dehnungen anders auf das Bindegewebe auswirken als schnelle. Durch langsames und kontinuierliches Dehnen richten sich die Kollagenfibrillen, die im ungedehnten Zustand nicht linear zu der in Zugrichtung wirkenden Kraft orientiert sind, in Zugrichtung aus. Dadurch kommt es zu einer temporären echten Längenzunahme des Muskels. Dieser Effekt hält auch nach der Dehnung noch eine Zeit lang an. Dadurch geht nicht nur die Fähigkeit verloren, kinetische Energie im kontraktilen Apparat zu speichern, sondern auch, diesen vor Überdehnung zu schützen.

Die Verschlechterung der Schnellkraftleistung sowie die Entstehung von "Muskelkater" (DOMS) nach intensivem Stretching sind dadurch erklärbar.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Dehnen (v.a. statisches = sog. Stretching) unmittelbar vor sportlichen Leistungen nicht vor Verletzungen schützt, sondern sie eher sogar begünstigen kann.

Ebenso verhindert Dehnen kein DOMS, sondern begünstigt es, vor allem, wenn unmittelbar nach dem Sport (v.a. Sportarten, die mit exzentrischer Muskelarbeit einhergehen - dazu zählt auch Laufen) statisch gedehnt wird. Stretching alleine kann bereits ein DOMS bewirken, und zwar durch die Zugkraft der Titin-Filamente auf die Z-Scheiben. Auch die muskuläre Regeneration nach einem Training/Wettkampf wird durch Stretching generell eher behindert als gefördert, wie oft fälschlicherweise geglaubt wird.

(siehe <http://www.dr-moosburger.at/pub/pub046.pdf>)

Literatur:

Shrier I: *Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury: A critical review of the clinical and basic science literature.* Clin J Sport Med 1999 Oct;9(4):221-7

Herbert RD, Gabriel M: *Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: Systematic review.* BMJ 2002 Aug 31;325(7362):468-470

Ingraham SJ: *The role of flexibility in injury prevention and athletic performance: Have we stretched the truth?* Minn Med 2003 May;86(5):58-61

Weldon SM, Hill RH: *The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: A systematic review of the literature.* Man Ther 2003 Aug;8(3):141-50

Thacker Stephen B, Gilchrist Julie, Stroup Donna F, Kimsey C Dexter jr: *The Impact of Stretching on Sports Injury Risk: A Systematic Review of the Literature.* Medicine & Science in Sports & Exercise: Volume 36(3) March 2004, 371-378

Witvrouw E, Mahieu N, Danneels L, McNair P: *Stretching and injury prevention: An obscure relationship.* Sports Med 2004;34(7):443-9

Shrier I: *Does stretching improve performance? A systemic and critical review of the literature.* Clin J Sport Med 2004 Sept;14(5):267-73

Hart L: *Effect of stretching on sport injury risk: A review.* Clin J Sport Med 2005 Mar;15(2):113

Gremion G: *Is stretching for sports still useful? A review of the literature.* Rev Med Suisse 2005 Jul 27;1(28):1830-4

Andersen JC: *Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk.* J Athl Train 2005 Jul-Sep;40(3):218-20

Weitere Literatur auf <http://www.dr-moosburger.at/pub/pub046.pdf>

Training der koordinativen Eigenschaften

Gerade bei den selbst verschuldeten Sportunfällen spielen koordinative Defizite eine entscheidende Rolle. Durch sportsspezifische Übungen, die die intermuskuläre Koordination, also das Zusammenspiel der an einer Bewegung involvierten Muskeln ("Muskelkette", "Muskelschlinge") verbessern und dazu dienen, die motorische Kontrolle über spezifische, aber auch grundlegende Bewegungsausführungen (Beispiel: Aufrechterhaltung einer konstanten "Bogenspannung" im gesamten Rücken mit LWS-Lordosierung bei der tiefen Kniebeuge, siehe <http://www.dr-moosburger.at/pub/pub036.pdf>) zu erlangen, kann die Variation in der Bewegungsausführung (→fehlerhafte Bewegungsmuster) und damit das Risiko einer lokalen Überlastung oder gar Verletzung reduziert werden.

Überlastung vermeiden

Die meisten Unfälle passieren zu Beginn oder gegen Ende der Trainingseinheit bzw. Sportausübung. Durch zunehmende Ermüdung lässt die neuromuskuläre Koordination ebenfalls nach. Koordinativ anspruchsvoll Elemente sollten daher in eine frühere Phase des Trainings verlegt werden. Trainingseinheiten, die länger als 90 Minuten andauern, sind für die meisten Breitensportler nicht zu empfehlen. Ausnahme sind extensive Grundlagenausdauertrainingseinheiten, wie z.B. die "long jogs" in der Vorbereitung auf einen Marathonlauf. Beim Rad fahren sind auf Grund der geringen biomechanischen Belastung des passiven Bewegungsapparates noch längere Trainingseinheiten möglich.

Krafttraining

Was sich viele Sporttreibende zu wenig bewusst sind - Krafttraining ist obligater Bestandteil jedes primärpräventiv ausgerichteten Sports. Eine gewisse Basiskraft ist für jede Sportart notwendig, auch in Langzeitausdauersportarten, nicht nur aus ergogener, sondern auch aus präventivmedizinischer Sicht.

"Primärpräventives Krafttraining verkörpert eine Trainingsform, die durch regelmäßige und systematische, mäßig dosierte kraftbetonte neuromuskuläre Belastungen bei relativ geringem Zeitaufwand sowie "schonender" organischer Beanspruchung zu umfassenden präventiv bedeutsamen funktionellen und morphologischen Anpassungen führt." (Zimmermann 2002)

"Im engeren Sinn zielt das primärpräventive Krafttraining vorrangig auf eine aus gesundheitlicher Sicht optimale Ausprägung der allgemeinen Leistungs- und Funktionsfähigkeit der Gesamtkörperskelettmuskulatur im Wachstums- und frühen Erwachsenenalter, auf deren längerfristige Stabilisierung in den sich daran anschließenden Lebensperioden sowie auf die Verzögerung muskulärer Leistungs- und Funktionseinbußen im höheren Lebensalter ab." (Zimmermann 2002)

"Binde- und Stützgewebe (Knochen, Sehnen, Bänder, Knorpel) antworten auf adäquate, regelmäßige Belastungsreize mit biopositiven Anpassungsreaktionen, was zu einer Erhöhung ihrer Belastbarkeit führt." (Zimmermann 2002)

Literatur:

Klaus Zimmermann: *Gesundheitsorientiertes Muskelkrafttraining*, Verlag Hofmann Schorndorf, 2002.

Es ist eine Tatsache, dass der passive Halte- und Bewegungsapparat eine "Schwachstelle" hinsichtlich der Belastungsverträglichkeit darstellt. Als Beispiel sei neben relativ häufigen Überlastungssyndromen im Bereich der Muskel-Sehnenansätze auch an Stressfrakturen gedacht, die gerade bei Hochleistungs-AusdauersportlerInnen mit sehr hohem Ausdauertrainingsumfang immer wieder zu beobachten sind. Hier spielt nicht zuletzt eine in Verbindung mit oftmals unzureichender Energiezufuhr (Anstreben eines möglichst geringen Körpergewichts!) induzierte Downregulation der hypothalamisch-hypophysär-gonadalen Hormonachse mit entsprechendem Testosteron- bzw. Estrogenmangelzustand eine wesentliche Rolle.

Darüber hinaus kann gezielt eingesetztes Krafttraining muskuläre Dysbalancen beheben, die immer ein gewisses Verletzungsrisiko in sich bergen. Ein Beispiel für die Bedeutung der Muskelkraft: Kräftige Hamstrings (ischiocurale Muskulatur, Kniegelenksbeugemuskulatur, "Beinbeuger") unterstützen und entlasten das vordere Kreuzband und können so dessen Rupturgefährdung verringern. Das Risiko einer vorderen Kreuzbandruptur z.B. beim alpinen Skilauf ist geringer, wenn die Hamstrings kräftig sind. Im professionellen Skirennlauf wurde diesem Aspekt schon vor Jahren Rechnung getragen, indem mittels isokinetischer Kraftleistungsdiagnostik von Quadrizeps und Hamstrings eine etwaige muskuläre Dysbalanz, sprich ein Kraftungleichgewicht, erfasst wurde und im Bedarfsfall eine im Verhältnis zum Quadrizeps abgeschwächte Beinbeugemuskulatur gezielt gekräftigt wurde. In der Folge war eine Abnahme der Prävalenz vorderer Kreuzbandrupturen zu verzeichnen.

Um Überlastungsprobleme wie Ansatzendinopathien ("Ansatzendinosen") zu vermeiden, ist bei der Bewegungsausführung der Kraftübungen darauf zu achten, die Muskelspannung beim Übergang von der exzentrischen in die konzentrische Kontraktion aufrecht zu halten. Ein "Anreißen" bei der konzentrischen Kontraktion ohne zuvor aufgebaute bzw. gehaltene Muskelspannung sollte vermieden werden, weil es sonst zu einer akuten Zugbelastung des Muskel-Sehnenansatzes kommt.

Funktionelle Verbände

Bei vorgeschädigten Gelenken kann die lokale Beweglichkeit und damit die Verletzungsanfälligkeit durch straffe und zumeist nicht allzu bequeme Tape-Verbände verringert werden. Kritischer zu betrachten ist dies bei Bandagen. Während der Nutzen von speziellen Bandagen wie z.B. Epicondylitis-Bandagen tatsächlich nachvollziehbar ist, werden vor allem Kniebandagen vielerorts als Placebo getragen und erhöhen nicht wesentlich die Stabilität und damit den Schutz des Kniegelenkes. Bei Tapes und Bandagen ist immer der Nutzen zu hinterfragen, insbesondere dann, wenn sie vom Patienten nachgefragt werden. Es besteht durchaus die Gefahr, dass sich der Patient durch den Einsatz von Bandagen in falscher Sicherheit wiegt und bereits vorgeschädigte Strukturen überlastet.

Sportübergreifende Verhaltensweisen

- Schutzausrüstung tragen: Beim Radfahren sollte ein Helm selbstverständlich sein, ebenso Helm und Extremitätenschützer (Hand- und Kniegelenk) beim Inlineskaten und Skateboarden.

Auch beim Skifahren sollte vernunftshalber ein Helm getragen werden ("Wer Hirn hat, schützt es" - erfreulicherweise nehmen sich immer mehr Erwachsene diesen Spruch zu Herzen, wie die heurige Skisaison gezeigt hat), bei Kindern ist er sowieso obligat. Ein Rückenprotektor ist empfehlenswert.

- Nur sichere Sportgeräte benutzen: Vor allem wichtig für Radfahrer, aber z.B. auch Tennisspieler. Kontrolle der Bindungseinstellung im alpinen Skilauf.
- Kein Alkohol vor dem Sport: Insbesondere vor sturzanfälligen und/oder koordinativ anspruchsvollen Sportarten wie alpinem Skilauf, Inline-Skating oder Ballsportarten.
- Ausreichend Schlaf, um ein ausreichendes Maß an ZNS-Aktiviertheit zu gewährleisten.
- Passendes Schuhwerk: Vor allem bei Läufern und Indoor-Sportlern.
- Wetterangepasste Kleidung: Bei Winter- (Skifahren) und Wassersportarten. Beim Windsurfen sollte immer ein Neoprenanzug getragen werden. Unterkühlung führt zu eingeschränkter Koordination.
- Das eigene Können realistisch einschätzen. Keine unnötige Risiken eingehen, um anderen etwas beweisen zu wollen.

Kurt A. Moosburger, Internist und Sportmediziner, www.dr-moosburger.at

Thomas Markmann, Sport- und Trainingswissenschaftler

Hall, im April 2009

Veröffentlicht in: [Hausarzt](#) - Die Zeitschrift für niedergelassene AllgemeinärztInnen
[Ausgabe 06/09](#)