

Sci, traumatologia e fattori di rischio: un'analisi prospettica innovativa

Il 2026 è l'inverno delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina, ma il fascino delle piste innevate è, come ogni anno, anche una sfida clinica ricorrente per la traumatologia associata agli sport invernali. Il recente [studio prospettico](#) condotto presso il Dipartimento di Emergenza e Accettazione dell'Ospedale di Bressanone durante la stagione invernale 2023/2024 getta nuova luce sui fattori di rischio traumatologici nello sci.

A cura di dottor Alessandro Spirito, specialista in ortopedia, consulente della società tra professionisti Chirurgia ortopedica.

Traumi sugli sci: nuove evidenze sui fattori di rischio

L'analisi ha coinvolto 579 pazienti afferiti al DEA tra l'8 dicembre 2023 e il 31 marzo 2024, documentando, attraverso un questionario strutturato validato in tre lingue, non solo le caratteristiche del trauma, ma l'intero contesto in cui l'evento traumatico si è verificato. I dati confermano alcune intuizioni cliniche consolidate, ma sovvertono radicalmente altre certezze apparentemente solide, specie sui fattori di rischio.

Traumi frequenti

I dati raccolti dai ricercatori mostrano una frequenza quasi equivalente tra fratture, che rappresentano il 35,7 per cento della casistica, e lesioni legamentose, che costituiscono il 36,8 per cento. Questa bipartizione apparentemente equilibrata nasconde tuttavia profili di rischio profondamente divergenti, età-dipendenti e determinati da fattori individuali più che ambientali.

Fratture

Le fratture colpiscono prevalentemente sciatori più anziani ed esperti, con un'età media di 50-51 anni. Secondo i dati, uno sciatore sessantenne presenta un rischio di frattura superiore del 22 per cento rispetto a un quarantenne, semplicemente in virtù dell'accumulo del rischio età-correlato.

Lesioni legamentose

Le lesioni legamentose, al contrario, interessano popolazioni più giovani con età media di 45-50 anni e livelli di esperienza inferiori. Gli sciatori principianti mostrano un rischio quasi doppio rispetto agli esperti per questo tipo di lesioni.

Di tutti i traumi, solo il 38,1 per cento dei pazienti ha richiesto un intervento chirurgico, con picchi del 56,1 per cento per le fratture, mentre le lesioni legamentose vengono gestite

ambulatorialmente nel 98,4 per cento dei casi, richiedendo tuttavia intervento chirurgico differito nel 39,4 per cento.

La distribuzione anatomica delle lesioni conferma una transizione già evidenziata nella [letteratura internazionale](#). L'arto inferiore è coinvolto nel 55,6% per cento dei casi, un'incidenza inferiore rispetto al 70 per cento rilevato dalle casistiche precedenti l'anno 2000. Nello stesso periodo, l'arto superiore mostra un incremento proporzionale, rappresentando il 24,7 per cento dei traumi rispetto al 20 per cento prima del 2000.

Questo si spiega nell'evoluzione tecnologica degli equipaggiamenti: gli scarponi moderni, caratterizzati da maggiore rigidità torsionale e da supporto malleolare ottimizzato, che forniscono una protezione efficace alla caviglia ma trasmettono forze torsionali maggiori al ginocchio, spostando prossimalmente il punto di cedimento biomeccanico. Il risultato è paradossale: la protezione di un distretto anatomico - la caviglia - determina l'incremento delle lesioni in quello adiacente - ginocchio -.

Il ginocchio emerge, quindi, come l'articolazione critica, coinvolta in oltre il 30 per cento delle lesioni. Le rotture del legamento crociato anteriore (LCA) e del collaterale mediale (LCM) dominano la casistica, originate da meccanismi traumatici tipici quali la caduta con sci divergenti secondo il *phantom foot mechanism*, l'atterraggio da salto con ginocchio in valgismo, o il trauma torsionale con sci incastrato. Sottoposta contemporaneamente a forze di taglio antero-posteriori, stress in varo-valgo e carichi torsionali, il ginocchio rappresenta il punto di maggiore vulnerabilità in assenza di trauma diretto ad alta energia.

Traumi da sci e nuovi fattori di rischio

Esperienza

Uno dei dati più sorprendenti dello studio riguarda l'identificazione dell'esperienza nello sci come fattore di rischio indipendente per le fratture. Questo risultato, che sembrerebbe contro-intuitivo, può essere spiegato con l'*overconfidence bias*, cioè l'eccessiva sicurezza degli sciatori esperti sulle piste. L'esperienza nello sci, infatti, può indurre comportamenti più audaci, con velocità superiori, scelta di piste più difficili ed esecuzione di manovre tecniche complesse, rendendo il vantaggio tecnico acquisito negli anni un fattore di rischio aggiuntivo.

Pertanto, gli sciatori con decenni di esperienza potrebbero sovrastimare le proprie capacità residue, non adattando lo stile tecnico nello sci ai cambiamenti fisiologici in genere correlati a:

- **età e sesso** (la menopausa, ad esempio, induce alterazioni ormonali che influenzano l'apparato muscolo-scheletrico, con riduzione della densità minerale ossea, riduzione dell'elasticità capsulo-legamentosa, sarcopenia; dopo i 30 anni, in entrambi i sessi, si ha una perdita stimata di massa muscolare per decade del 3-8%)
- **riduzione della forza muscolare**
- **alterazioni propriocettive**
- **aumento del tempo di reazione.**

Gli sciatori esperti affrontano frequentemente situazioni ad alta energia cinetica, con velocità superiori ai 60 chilometri orari, salti con impatto aumentato e terreni tecnici, esponendosi a forze traumatiche che superano la capacità di resistenza dei tessuti che invecchiano con l'età.

Sovrastima

Il profilo di rischio opposto caratterizza le lesioni capsulo-legamentose. Gli sciatori intermedi, nella delicata fase di transizione tecnica dal livello principiante a quello avanzato, in genere affrontano piste di difficoltà crescente senza ancora possedere il controllo motorio necessario. Il passaggio dalle piste blu a quelle rosse espone a velocità inadeguate per il livello tecnico, errori nel caricamento degli sci e risposte motorie inappropriate in situazioni critiche.

Contrariamente alle fratture, spesso conseguenti a traumi ad alta energia, le lesioni legamentose derivano frequentemente da meccanismi a bassa-media energia:

- torsioni a ginocchio flesso
- cambi di direzione con sci caricato
- perdita di equilibrio con tentativo di recupero.

Il 59,3 per cento di queste lesioni coinvolge l'arto inferiore, con netta prevalenza del ginocchio, confermando la vulnerabilità di questa articolazione ai carichi torsionali in assenza di impatti diretti.

Meteo

Il dato forse più inaspettato dei risultati dello studio riguarda l'assenza di correlazione significativa tra fattori ambientali e incidenza traumatica. Le condizioni meteorologiche non mostrano alcuna associazione con il rischio lesionale:

- il 69,4 per cento degli infortuni avviene in condizioni di bel tempo
- il 22,1 per cento con cielo nuvoloso
- il 5,9 per cento con nebbia, scarsa visibilità
- il 2,6 per cento con precipitazioni nevose.

Analogamente, la qualità del manto nevoso non influenza l'incidenza traumatica. Quasi il 60 per cento dei traumi si verifica su piste ottimamente battute, apparentemente contraddicendo l'intuizione comune che identifica ghiaccio e neve irregolare come fattori di rischio primari.

Piste

Anche la difficoltà della pista, secondo la classificazione della Federazione Internazionale Sci, non mostra correlazione significativa con l'incidenza di traumi. La prevalenza di infortuni sulle piste rosse, che rappresentano il 49,9 per cento del totale, riflette probabilmente un maggior numero di utilizzatori medi più che un reale gradiente di rischio.

Nella determinazione del rischio, quindi, i fattori individuali quali età, condizione fisica, capacità tecniche e autovalutazione prevalgono nettamente sui fattori ambientali, indicando come strategie preventive, l'educazione all'autovalutazione realistica, insieme ai programmi di preparazione fisica pre-stagionale e al riconoscimento precoce della fatica.

Decondizionamento

Il decondizionamento nello sci è la perdita di forma fisica, forza e resistenza muscolare (soprattutto in gambe, glutei e core) dopo un periodo di inattività. In genere, il decondizionamento è considerato un elevato rischio di affaticamento e infortuni nello sport. In particolare, il decondizionamento è un fattore di rischio traumatologico rilevante nello sci: infatti, la frequenza media di pratica registrata nello studio, pari a 2 giorni all'anno, evidenzia che la maggioranza degli sciatori affronta un'attività fisicamente impegnativa, con un elevato consumo di ossigeno, pari all'equivalente metabolico tra 5 e 8 METs, in condizioni di sostanziale decondizionamento.

Le conseguenze sono molteplici:

- la fatica muscolare precoce, determinata da una resistenza inadeguata, provoca riduzione della forza di contrazione dopo due-tre ore di attività, dato che correla significativamente con il timing medio pre-traumatico di 2,6 ore rilevato nello studio. La fatica altera il controllo neuromotorio e aumenta il tempo di latenza delle risposte riflesse, compromettendo la capacità di reazione rapida richiesta dallo sci.

Particolarmente significativo è il dato che solo il 5,7 per cento dei pazienti identifica la fatica come causa del trauma.

- i deficit propriocettivi rappresentano un secondo aspetto critico. La propriocezione articolare, fondamentale per il controllo posturale dinamico, richiede allenamento specifico che la pratica sporadica non può mantenere. Infatti, la sensibilità propriocettiva si deteriora rapidamente in assenza di stimoli ripetuti dati dalla pratica dello sci e dalla preparazione atletica.

Infortuni sugli sci: il ruolo dell'educazione preventiva

Lo studio di Bressanone fornisce evidenze robuste che ridefiniscono la comprensione dei fattori di rischio nella traumatologia degli sport invernali. L'identificazione dell'età e dell'expertise come determinanti primari del rischio di frattura, la conferma del ginocchio come articolazione critica nelle lesioni legamentose dei soggetti giovani-intermedi, e soprattutto l'assenza di correlazione significativa con fattori ambientali, devono farci orientare verso strategie preventive di educazione del paziente centrate sulla preparazione individuale.

Gli sciatori oltre i cinquant'anni con esperienza pluridecennale costituiscono il profilo ad alto rischio di frattura e dovrebbero essere target di informazione ed educazione anche da parte di noi medici, sulla modifica comportamentale età-appropriata, enfatizzando la necessità di adattare velocità e scelta delle piste ai cambiamenti fisiologici.

Gli sciatori tra trentacinque e cinquant'anni di livello intermedio rappresentano il gruppo a maggior rischio di lesioni legamentose e beneficerebbero di programmi di progressione tecnica graduale accompagnati da preparazione fisica specifica. Il rinforzo del quadricipite, con particolare attenzione al vasto mediale obliquo, l'allenamento propriocettivo su superfici instabili e il core stability dovrebbero costituire elementi fondamentali della preparazione pre-stagionale.

La durata ottimale dei programmi preparatori è stimabile in quattro-sei settimane, con frequenza minima trisettimanale. L'allenamento sport-specifico mediante simulatori di sci può integrare efficacemente la preparazione generale, riducendo il gap tra decondizionamento e richieste metaboliche dell'attività sciistica reale.

Le strategie di prevenzione primaria dovrebbero enfatizzare il riconoscimento precoce della fatica, promuovendo pause programmate ogni due ore di attività continuativa. Il counseling pre-dimissione dei pazienti che hanno subito traumi minori rappresenta un'opportunità educativa preziosa per la prevenzione di eventi successivi più gravi.

Bibliografia:

Festini Capello, M. P., Valpiana, P., Aloisi, G., Cristofolini, G., Misselwitz, S. C., Petralia, G., Muselli, M., Gioitta Iachino, S., Schaller, C., & Indelli, P. F. (2025). Risk Factor Analysis of Ski and Snowboard Injuries During the 2023/2024 Winter Season: A Single, High-Volume Trauma Center Database Analysis. *Medicina*, 61(1), 117. <https://doi.org/10.3390/medicina61010117>

Stremel A, Bachoń E, Siemianowski J, Doligalska M, Kotnis W, Bałoniak Z, Leszyńska A, Jonkisz A, Bałoniak J, Skurzyńska G. Risk factors of Anterior Crucial Ligament injuries in alpine skiing. A review of the literature. *Medical Science* 2024; 28: e154ms3495 doi: <https://doi.org/10.54905/disssi.v28i154.e154ms3495>