

KEYWORDS

adaptive sports nutrition; spinal cord injury; energy availability; hydration and thermoregulation; inclusive fitness hub.



Nutrizione per la performance: il ruolo della dieta nell'allenamento adattato

Mentre i successi degli atleti olimpici sono spesso celebrati, i risultati ottenuti dagli atleti paralimpici vengono di frequente trascurati. Parallelamente, esiste un'ampia letteratura scientifica e monografica sull'alimentazione per gli sportivi, ma permane spesso una carenza per quella popolazione che è sportiva e contestualmente, presenta qualche disabilità. I soggetti con disabilità fisiche affrontano sfide nutrizionali peculiari, dettate dalle variazioni nel dispendio energetico e nei fabbisogni nutrizionali legati alla specifica condizione e alla disciplina praticata.

La nutrizione rappresenta per tutti gli atleti un fattore determinante per il miglioramento della performance fisica.

Con il crescente interesse per una specifica area di attività fisica adattata, e la sempre maggior rilevanza dello sport paralimpico—testimoniata dalla partecipazione di circa 4.400 atleti ai recenti Giochi di Parigi 2024—diventa fondamentale comprendere e affrontare i requisiti dietetici specifici di questi atleti (e di chiunque si avvicini all'attività fisica), in presenza di condizioni che comportano l'utilizzo della sedia a rotelle o in soggetti con lesione del

midollo spinale (SCI, Spinal Cord Injury).

Attualmente esiste una carenza di studi specifici sulle esigenze nutrizionali dei para-atleti, e mancano raccomandazioni nutrizionali basate su evidenze scientifiche che tengano conto delle loro diverse necessità. Le ricerche in questo campo sono urgenti e necessarie per sviluppare strategie nutrizionali su misura, volte a ottimizzare la salute e il potenziale atletico.

Gli atleti che utilizzano la sedia a rotelle, in particolare quelli con lesioni del midollo spinale (PARA-SCI), presentano alterazioni fisiologiche che complicano la valutazione e la pianificazione nutrizionale. Una conseguenza comune delle disabilità che portano all'uso della sedia a rotelle è la notevole atrofia muscolare degli arti inferiori che riduce la massa corporea magra.



Dott. Pierluigi De Pascalis

Laureato magistrale in: Scienze motorie; Scienze della nutrizione umana; Psicologia comportamentale e cognitiva applicata. Biologo nutrizionista, responsabile della formazione e divulgazione scientifica di NonSoloFitness. Professore a contratto presso l'Università degli Studi di Foggia. pierluigi@depascalis.net - www.depascalis.net

La difficoltà nell'ottenere misurazioni accurate del dispendio energetico espone i para-atleti a un rischio significativo di malnutrizione per eccesso o per difetto, in particolare con bassa disponibilità energetica (LEA) e della sindrome correlata, nota come Deficienza Energetica Relativa nello Sport (RED-S, *Relative Energy Deficiency in Sport*).

La LEA si verifica quando l'apporto energetico non è sufficiente a coprire sia le richieste dell'esercizio sia le funzioni fisiologiche di base. Questa condizione è associata a prestazioni atletiche compromesse, disfunzioni immunitarie e ridotta densità minerale ossea (BMD).

Le atlete in sedia a rotelle sono particolarmente a rischio di LEA, poiché mostrano costantemente un apporto energetico inferiore rispetto ai loro omologhi maschi (ad esempio, 1.717 ± 280 kcal/giorno per le donne contro 2.566 ± 651 kcal/giorno per gli uomini). Questa differenza aumenta la loro vulnerabilità alle conseguenze negative della LEA.

Per mantenere il bilancio energetico, è fondamentale un monitoraggio frequente e una strategia dietetica individualizzata.

La stima accurata del fabbisogno energetico è cruciale, poiché i modelli predittivi tradizionali spesso sottostimano o sovrastimano le esigenze caloriche degli atleti con SCI. Nonostante non esistano raccomandazioni universali per i para-atleti, l'apporto di carboidrati ad esempio deve essere periodizzato in base al carico di allenamento. Per gli atleti che si allenano con intensità moderata, viene consigliato di consumare 5-8 g/kg di peso corporeo al giorno per ricostituire le riserve di glicogeno. Poiché gli atleti con SCI o amputazioni hanno una massa muscolare attiva inferiore, le loro riserve di glicogeno potrebbero essere ridotte all'inizio dell'esercizio, suggerendo che un consumo maggiore di CHO pre-allenamento potrebbe essere vantaggioso. In uno studio su ciclisti con SCI, è stato suggerito un consumo di 1-4 g/kg pre-allenamento e 1-1.2 g/kg post-allenamento, con 30-60 g/ora durante l'attività per gli atleti di resistenza. Stando ad alcuni studi, anche per quanto riguarda le proteine, gli atleti con disabilità possono assumere quantità inferiori rispetto ai non disabili a causa della ridotta attività muscolare e del minor fabbisogno energetico.

Tuttavia, i PARA-SCI tendono comunque a soddisfare o superare la raccomandazione minima per gli atleti di 1,2 g/kg BW. Inoltre, per gli atleti di resistenza in sedia a rotelle con SCI, è raccomandato consumare 0,3-0,5 g/kg di proteine entro 30 minuti dopo l'esercizio.

I grassi sono componenti vitali che forniscono energia, supportano la sintesi ormonale e l'assorbimento delle vitamine liposolubili. Per i para-atleti, i grassi non dovrebbero superare il 25-30% del contenuto energetico totale della dieta, analogamente a quanto accade per la popolazione generale.

Tuttavia, l'apporto di grassi è spesso eccessivo negli atleti in sedia a rotelle, raggiungendo talvolta il 43-44% dell'energia totale. Questo eccesso è riconducibile al consumo di carne rossa, noci e semi, o all'uso di grassi per compensare il deficit di carboidrati.

I para-atleti, e in particolare quelli in sedia a rotelle, mostrano un'elevata suscettibilità alle carenze di micronutrienti. In molti casi si osserva un apporto di vitamina D significativamente inferiore alla RDA (15 µg). Similmente, l'apporto di calcio è spesso insufficiente (ad esempio, 400 mg/giorno in atleti nuotatori, 36% della RDA).



Si tratta di un aspetto critico, data l'importanza del calcio per la salute scheletrica e la contrazione muscolare.

Un passo fondamentale nella creazione di una strategia nutrizionale appropriata è la valutazione dello stato nutrizionale, che non può prescindere da metodi di valutazione antropometrica standardizzati.

Tali metodi, tuttavia, per questa popolazione devono ancora essere stabiliti. Per gli individui con SCI, ad esempio, l'utilizzo di un BMI ≥ 22 kg/m² è stato suggerito come soglia per classificare l'obesità e il rischio cardiometabolico, poiché il BMI standard può sottostimare l'obesità a causa della bassa LBM. Anche la circonferenza della vita (WC) è un indicatore importante; un *cut-off* ottimale di 86,5 cm negli uomini con SCI è stato proposto per identificare il rischio di malattie cardiovascolari, sebbene la validità sia ancora dibattuta.

Il *dietary programming* è fondamentale per assicurare l'ottimale funzione intestinale e prevenire i problemi gastrointestinali, spesso presenti nei para-atleti con SCI. In presenza di ipertensione o di altri fattori di rischio cardiometabolico, può essere raccomandata l'adozione di modelli dietetici, come la dieta DASH o la dieta mediterranea.

Questo quadro generale evidenzia che la nutrizione per gli atleti in sedia a rotelle, specialmente quelli con SCI, non può limitarsi alle linee guida per gli atleti non disabili. Le differenze nel metabolismo energetico, nella composizione corporea e nelle complicanze secondarie (come il rischio di LEA/RED-S, osteoporosi e disfunzioni intestinali) richiedono un approccio nutrizionale altamente personalizzato e monitorato.

Dalla riabilitazione allo sport: la base è sempre l'alimentazione

Il percorso nutrizionale per un individuo con lesione del midollo spinale (*spinal cord injury*, SCI) inizia fin dal momento in cui la lesione si verifica e si estende ben oltre la fase acuta, integrandosi profondamente con la preparazione atletica. La lesione del midollo spinale provoca infatti alterazioni significative nella composizione corporea e nel metabolismo.

L'**obesità neurogena** non è un problema soltanto estetico, ma un fattore di rischio primario per patologie cardiometaboliche, come dislipidemia, intolleranza al glucosio, resistenza all'insulina e malattie cardiovascolari (*cardiovascular disease*, CVD).

È fondamentale che l'intervento nutrizionale inizi precocemente e sia mantenuto durante l'attività sportiva cronica. Il mantenimento delle stesse abitudini alimentari dopo l'insorgenza della SCI, senza tener conto del ridotto dispendio energetico giornaliero (TDEE), porta inevitabilmente a un aumento di peso e ai relativi fattori di rischio cardiometabolico.

Per contrastare efficacemente questo rischio, le raccomandazioni cliniche sottolineano la necessità di impegnarsi in una regolare attività fisica e di modificare le abitudini alimentari.

In questo contesto la nutrizione non è solo un supporto alla performance, ma un vero e proprio strumento terapeutico essenziale per la gestione dell'obesità e delle sue comorbidità, oltre che per favorire il processo di riabilitazione. La difficoltà maggiore risiede nella necessità di un accurato monitoraggio metabolico per stabilire un regime calorico personalizzato.

La variazione del BMR è legata al tipo di lesione e al sesso, così come la precisione delle equazioni utilizzate per i calcoli varia in base al sottogruppo di atleti:

- **Maschi innervati (UMN, Upper Motor Neuron):** le equazioni SCI-specifiche che incorporano la FFM (come i Modelli 1-3 di Nightingale & Gorgey) e alcune equazioni AB (**able-bodied**, riferite a popolazioni senza disabilità) che incorporano la FFM (come Cunningham) predicono accuratamente il BMR nei maschi innervati (con lesione del midollo spinale superiore, UMN).

- **Maschi denervati (LMN, Lower Motor Neuron):** gli individui con lesioni del motoneurone inferiore (LMN, più comuni sotto il livello T9/10), che presentano atrofia muscolare e fibrillazioni estese, hanno un BMR medio superiore (1597 ± 333 kcal/giorno) rispetto ai maschi innervati (1436 ± 213 kcal/giorno). Sorprendentemente, le equazioni SCI-specifiche basate sulla FFM, derivate da popolazioni UMN, tendono a sottostimare significativamente il BMR nei maschi denervati. Ciò suggerisce che la natura della lesione (UMN vs. LMN) influenzi profondamente il metabolismo e richieda ulteriori studi per sviluppare equazioni adeguate per questo sottogruppo.

- **Femmine innervate:** anche nelle femmine innervate, le equazioni SCI-specifiche basate sulla FFM hanno mostrato una sottostima significativa del BMR. Le femmine hanno in media una FFM inferiore e una massa grassa (FM) superiore rispetto ai maschi. Tuttavia, il Modello 4 di Nightingale & Gorgey, che utilizza solo parametri antropometrici (altezza, peso e diametro addominale) senza FFM, ha fornito una stima del BMR statisticamente equivalente a quella misurata nelle femmine innervate. Questo è un dato cruciale in contesti clinici in cui la DXA (necessaria per misurare FFM) non è disponibile.



Il Modello 4 di Nightingale & Gorgey è un'equazione **solo-anthropometrica** per stimare il BMR (Basal Metabolic Rate) in persone con lesione midollare cronica.

È stato sviluppato come alternativa quando non si dispone della FFM da DXA.

$$\text{BMR (kcal/die)} = 13.202 \times \text{altezza (cm)} + 11.329 \times \text{peso (kg)} - 16.729 \times \text{TAD (cm)} - 1185.445$$

TAD (*Transverse Abdominal Diameter*, diametro addominale trasverso), misurato in **cm** a livello ombelicale in posizione supina.

In una validazione successiva (2024), il Modello 4 ha mostrato una stima accurata del BMR nelle donne con SCI (mentre nei maschi con denervazione ha mostrato una tendenza alla sottostima). Quindi, pur non essendo sesso-specifica in origine, l'evidenza recente indica una buona applicabilità nelle donne, con cautela nei maschi in presenza di denervazione.

TERMOREGOLAZIONE E IDRATAZIONE: LE SFIDE DELL'ALLENAMENTO

Per gli atleti in carrozzina, specialmente quelli con tetraplegia o lesioni del midollo spinale a livello elevato, l'efficacia dell'allenamento e la sicurezza fisica sono strettamente legate alla capacità di termoregolazione e, di conseguenza, all'idratazione. La SCI compromette la regolazione vasomotoria e sudomotoria, la capacità di sudare è ridotta o assente sotto il livello della lesione e talvolta anche sopra. Questa difficoltà nella dissipazione del calore aumenta il rischio di ipertermia e patologie da calore, soprattutto in ambienti caldi, e può portare a una ridotta performance.

Studi esplorativi condotti su atleti d'élite con SCI hanno confermato che la misurazione della risposta termica e della sudorazione è fattibile sul campo, sebbene siano necessarie attrezzature specifiche (bilance accessibili per carrozzine, capsule elettroniche per la temperatura interna e sensori). L'analisi specifica fa emergere che:

- **Livello della lesione:** il tasso di sudorazione è risultato significativamente inferiore negli atleti con tetraplegia rispetto a quelli con paraplegia.
- **Tipo di sport:** il tasso di sudorazione è risultato significativamente inferiore negli atleti di sport di squadra/abilità (come il rugby in carrozzina) rispetto agli atleti di resistenza.
- **Intensità:** gli atleti con una frequenza cardiaca media più alta presentavano un tasso di sudorazione maggiore.

Nonostante la consapevolezza sull'importanza dell'idratazione, è comune riscontrare uno **stato di idratazione subottimale** (disidratazione definita come peso specifico urinario > 1.020 g/mL) in molti para-atleti prima e/o dopo l'esercizio.

Gli atleti di sport di squadra/abilità tendevano a essere disidratati *prima* dell'esercizio, ma miglioravano il loro stato *durante* la sessione. Al contrario, gli atleti di resistenza (handbike/handcycling), che spesso partivano idratati, tendevano a disidratarsi *dopo* l'esercizio, frequentemente a causa di un insufficiente apporto di liquidi rispetto al loro tasso di sudorazione più elevato.

È cruciale sensibilizzare e formare atleti e allenatori sulle esigenze specifiche di idratazione, per gli atleti con bassi tassi di sudorazione (tetraplegici o con lesioni complete), il rischio non è solo la

disidratazione, ma anche l'iperidratazione dovuta al bere eccessivo per compensare il disagio termico, che può portare a basse concentrazioni di sodio nel sangue. In termini di elettroliti, è stata osservata una correlazione positiva tra il tasso di sudorazione e la concentrazione locale di sodio negli atleti con paraplegia, nelle atlete è stata riscontrata una tendenza verso concentrazioni di elettroliti più basse rispetto agli atleti maschi.

L'ottimizzazione dell'apporto di liquidi, che può includere l'aggiunta di elettroliti, è essenziale non solo per la performance atletica, ma anche per mitigare il rischio di complicanze secondarie, come le infezioni del tratto urinario, già comuni in questa popolazione.

È evidente che l'approccio nutrizionale per gli atleti in carrozzina deve essere altamente differenziato; le linee guida future devono considerare la vasta eterogeneità della popolazione SCI, distinguendo non solo in base al livello di lesione (tetraplegia vs. paraplegia) e alla completezza della lesione, ma anche in base a fenotipo neurologico (innervato vs. denervato) e sesso.

La necessità più pressante resta lo sviluppo e la validazione di equazioni predittive del BMR specifiche per i sottogruppi meno studiati, in particolare le atlete e gli individui con lesioni del motoneurone inferiore (LMN).

In attesa di studi con campioni più ampi, l'uso di misurazioni accurate del BMR, o di modelli predittivi che incorporino la FFM o, in alternativa, misure antropometriche affidabili come il Modello 4 di Nightingale & Gorgey per le donne innervate, è fondamentale per garantire che i piani dietetici contrastino efficacemente l'obesità neurogena e supportino il recupero e l'adattamento all'allenamento.

STRATEGIE NUTRIZIONALI A SUPPORTO DELL'ALLENAMENTO DELLA FORZA NELLA PARTE SUPERIORE DEL CORPO

Il successo negli sport praticati in carrozzina dipende quasi interamente dalla funzionalità, dalla forza e dalla resistenza dei muscoli della parte superiore del corpo, che compensano la ridotta o assente funzionalità degli arti inferiori. Nonostante gli atleti con lesione del midollo spinale (PARA-SCI) presentino una massa corporea magra (LBM) totale ridotta e un basso tasso metabolico a riposo (RMR), l'efficacia dell'allenamento della parte superiore del corpo può essere massimizzata attraverso una nutrizione strategica, in linea con i principi della nutrizione sportiva periodizzata.

Come spesso evidenziato, l'apporto proteico è fondamentale per la sintesi proteica muscolare (MPS), il mantenimento della LBM, il recupero e l'adattamento muscolare. In un atleta in carrozzina, la muscolatura attiva della parte superiore del corpo è soggetta a stress e catabolismo indotti dall'esercizio, rendendo l'integrazione proteica essenziale per contrastare la degradazione muscolare e promuovere l'ipertrofia.

Obiettivi di assunzione: le raccomandazioni per gli atleti con disabilità sono generalmente più elevate rispetto alla popolazione sedentaria, oscillando tra 1,2 e 2,0 g/kg di massa corporea al giorno. Un apporto proteico insufficiente, in particolare di aminoacidi essenziali (come la leucina), può portare a una perdita di massa muscolare.

Timing e supplementazione: per massimizzare la sintesi proteica e l'adattamento muscolare, è cruciale non solo la quantità totale di proteine, ma anche la loro distribuzione nell'arco della giornata, soprattutto in combinazione con l'esercizio contro resistenza. Si ribadisce a tal proposito il consiglio di consumare proteine immediatamente dopo le sessioni di forza

o di alta intensità, questo facilita la riparazione dei tessuti e il recupero.

Anche l'assunzione di circa 30 g di proteine (in particolare caseine) **prima di coricarsi** è un'interazione nutrizionale che si ipotizza possa stimolare la MPS (sintesi proteica) e supportare il recupero durante il sonno, risultando quindi una strategia di interesse per i PARA-SCI.





I carboidrati (CHO) sono la fonte principale di energia per l'esercizio ad alta intensità e di resistenza. Sebbene la massa muscolare attiva totale sia inferiore negli atleti in carrozzina, questi atleti utilizzano il glicogeno nei muscoli della parte superiore del corpo in modo paragonabile agli atleti normodotati. Data la potenziale riduzione delle riserve totali di glicogeno, la strategia nutrizionale deve mirare a massimizzare le scorte disponibili. L'assunzione di CHO deve essere periodizzata in base al carico di allenamento, è consigliabile consumare una quantità maggiore di CHO pre-allenamento per compensare le riserve potenzialmente basse, per gli atleti di *endurance* (come gli *hand cyclist* con SCI), le raccomandazioni specifiche includono 1-4 g/kg di CHO prima dell'allenamento, durante gli allenamenti prolungati, l'integrazione continua di 30-60 g di CHO all'ora è essenziale per sostenere la performance

e ritardare la fatica. L'assunzione di 1-1,2 g/kg di CHO post-allenamento è in ultimo raccomandata per la rigenerazione del glicogeno. Combinare CHO e proteine nella fase di recupero può essere utile anche per ridurre l'indolenzimento muscolare, mentre un'eccessiva introduzione di carboidrati semplici deve essere evitata, poiché può contribuire all'accumulo di grasso addominale, potenziale fattore di rischio cardiometabolico. Una scarsa assunzione di carboidrati è associata inoltre a un rischio maggiore di crampi muscolari e infortuni, oltre a un aumento dell'affaticamento e un calo della *performance* atletica. L'integrazione di CHO sotto forma di bevande sportive è consigliata per fornire il giusto apporto glucidico e accelerare il recupero. L'uso di integratori è prevalente tra i para-atleti per migliorare le prestazioni, l'energia e il recupero. La creatina è uno degli aiuti ergogenici più comuni utiliz-

zati dagli atleti in carrozzina, è ampiamente riconosciuta per il suo ruolo nel miglioramento della forza e della potenza in atleti normodotati, e si ritiene possa supportare le prestazioni anaerobiche anche nei PARA-SCI. I BCAA (leucina, isoleucina e valina, aminoacidi a catena ramificata) sono spesso utilizzati dagli atleti maschi in carrozzina e tale approccio ha mostrato benefici nel mitigare l'affaticamento muscolare nei giocatori di *wheelchair basketball*.

I BCAA possono anche aiutare a ridurre la percezione della fatica centrale durante l'esercizio.

La caffeina, spesso utilizzata come ergogenico ha mostrato risultati misti, in alcuni studi su un para-triatleta di élite (*hand cyclist*) ha migliorato le prestazioni in una prova a cronometro di 20 km (TT), probabilmente aumentando la potenza e l'eccitazione con lo stesso sforzo percepito (RPE). Tuttavia, in altri studi non è stato riscontrato un effetto ergogenico sulla performance di 1500 m in atleti in carrozzina. I grassi, in particolare i grassi polinsaturi come gli acidi grassi omega-3 possiedono proprietà antinfiammatorie e possono migliorare l'anabolismo del muscolo scheletrico, prevenendo l'atrofia e accelerando la guarigione. Questo è particolarmente rilevante per gli atleti soggetti a stress ossidativo e danno muscolare dovuto all'intenso allenamento con la parte superiore del corpo. In sintesi, l'ottimizzazione della performance e della salute a lungo termine degli atleti in carrozzina richiede una gestione nutrizionale che bilanci accuratamente il ridotto dispendio energetico basale con le elevate richieste di macronutrienti (proteine e carboidrati) specificamente generate dall'allenamento intenso della parte superiore del corpo. Il piano alimentare deve essere individualizzato, mirato all'ipertrofia e alla resistenza, e monitorato per prevenire sia l'obesità neurogena che la bassa disponibilità energetica (LEA).

IDRATAZIONE E PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI MUSCOLARI

L'idratazione non è solo un requisito per la performance atletica, ma una vera e propria strategia preventiva contro infortuni e complicanze secondarie, specialmente per gli atleti in carrozzina con lesione del midollo spinale (PARA-SCI). Le conseguenze di uno stato di idratazione insufficiente sono ampie e interconnesse con il rischio di lesioni muscolari e l'insorgenza di malattie che compromettono la capacità di allenamento. La già descritta incapacità di dissipare efficacemente il calore aumenta drasticamente il rischio di ipertermia e di lesioni da calore (o *heat injury*) durante l'esercizio in condizioni ambientali calde. L'assunzione adeguata di liquidi e l'uso di tecniche di raffreddamento specifiche sono essenziali per mitigare questi effetti negativi e prevenire la compromissione della *performance*.

L'idratazione svolge un ruolo diretto nel mantenimento della funzione muscolare e nella prevenzione dei traumi, il mantenimento di un corretto equilibrio minerale, supportato da un'adeguata idratazione, è vitale per la funzione muscolare. Carenze di magnesio e calcio possono manifestarsi con crampi e con recupero muscolare compromesso. L'integrazione di magnesio (200-400 mg al giorno) può aiutare a ridurre i crampi durante il recupero muscolare. Allo stesso modo, il potassio è fondamentale per la funzione muscolare e l'equilibrio dei fluidi, e un suo deficit può potenzialmente aumentare il rischio di crampi o affaticamento durante l'allenamento ad alta intensità.

L'allenamento intenso espone i muscoli della parte superiore del corpo a stress ossidativo, le vitamine C ed E, potenti antiossidanti, possono rivelarsi fondamentali nel recupero post-esercizio per ridurre l'infiammazione muscolare e supportare la riparazione dei tessuti. Un'altra complicanza indiretta-

mente legata all'idratazione che minaccia la continuità dell'allenamento è l'alto rischio di infezioni del tratto urinario (UTI), gli atleti con SCI sono già esposti a un rischio maggiore di sviluppare UTI. Un'idratazione insufficiente può aumentare ulteriormente il rischio di UTI compromettendo la *performance* e costringendo l'atleta a perdere giorni di allenamento o a ritirarsi dalle competizioni a causa di febbre e malessere generale. In conclusione, un'adeguata assunzione di liquidi, che includa acqua, bevande elettrolitiche e bevande a base di carboidrati e proteine, è fondamentale non solo per mantenere il volume plasmatico, ma per supportare la termoregolazione, prevenire i crampi muscolari legati al deficit

energetico e contrastare il rischio di infezioni che interrompono l'allenamento, contribuendo così a garantire la salute a lungo termine e le massime *performance*.

PALESTRE ACCESSIBILI: HUB DI BENESSERE INTEGRATO

Per massimizzare il potenziale atletico e garantire la salute a lungo termine degli atleti in sedia a rotelle, l'infrastruttura di allenamento deve evolvere da una semplice dotazione di attrezzi adattati a un vero e proprio "hub di benessere integrato".

Questo concetto riconosce che l'ottimizzazione della *performance* è inseparabile dalla gestione delle sfide fisiologiche e logistiche specifiche poste dalla disabilità,



in particolare la lesione del midollo spinale (SCI).

Un hub di benessere integrato per atleti in carrozzina rappresenta il punto di convergenza tra allenamento fisico, monitoraggio metabolico avanzato e supporto nutrizionale esperto.

L'attività fisica (AF) è fondamentale per la promozione della salute e la prevenzione delle malattie, contribuendo al benessere fisiologico e migliorando la qualità della vita nella popolazione generale. Tuttavia le popolazioni di persone che utilizzano la carrozzina a causa di una disabilità fisica sono spesso poco considerate. Questo determina a cascata che i soggetti in carrozzina tendono a riportare bassi livelli di AF abituale. In questo contesto, le palestre inclusive rappresentano molto più di un semplice luogo per la stimolazione muscolare, e mirano a colmare un significativo divario di risorse e a sfidare le narrazioni che escludono involontariamente gli utenti in carrozzina dalle opportunità di fitness e salute. L'obiettivo dell'inclusione è trasformare le comunità basate su principi di giustizia sociale, dove tutti i membri sono accolti e partecipano pienamente. Il concetto di *Inclusive Fitness* (Fitness Inclusivo) sposta l'allenamento dalle strutture di terapia medica specializzata alla comunità locale.

L'inclusività in palestra abbraccia pienamente il **modello biopsicosociale**, un approccio che riconosce che la salute e la disabilità sono il risultato di una dinamica interazione tra condizioni di salute (biologiche), attività personali (psicologiche/funzionali) e fattori ambientali/contextuali (sociali).

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha adottato questo approccio attraverso la Classificazione Internazionale del

Funzionamento, della Disabilità e della Salute (ICF), abbandonando il modello biomedico rigido e riconoscendo l'importanza dei fattori ambientali. Le palestre inclusive traducono questo modello nella pratica, affrontando sistematicamente i tre pilastri del benessere.

1. La sfera biologica e fisiologica: adattamento e salute.

2. La sfera emotiva e psicologica: miglioramento della qualità della vita.

3. La sfera sociale: inclusione e comunità.

L'attività fisica ha un impatto positivo sull'umore e sulla qualità della vita complessiva, la partecipazione allo sport è associata a stati d'animo positivi e gli atleti in carrozzina tendono a mostrare un "profilo a iceberg" (bassi punteggi di ansia, depressione e confusione, con alto vigore), indicativo di un buono stato di salute mentale. La partecipazione a sport e AF può rafforzare l'autoefficacia (fiducia nelle proprie capacità) non solo per le abilità sportive ma anche per le attività della vita quotidiana (ADL), come il trasferimento dalla carrozzina. Il solo fatto di poter deambulare con ausili (anche se meno efficiente) è associato a benefici mentali e fisici rispetto all'affidamento alla mobilità motorizzata.

Una cultura accogliente e di supporto è fondamentale affinché gli utenti si sentano parte della comunità visti e valorizzati, aumentando la probabilità di tornare e la fidelizzazione. La creazione di un ambiente non giudicante e orientato alla salute, alla funzione e alla connessione sociale (piuttosto che all'apparenza o alla performance) rende le palestre meno intimidatorie e più accoglienti per tutti.



Le palestre inclusive mirano alla **vera integrazione** (*true integration*), un modello in cui sia le persone con disabilità sia quelle senza disabilità adattano i propri sistemi culturali per coesistere come membri paritari. Il mondo dello sport contribuisce a smantellare gli stereotipi, comunicando i talenti diversi delle persone con disabilità e incoraggiando una visione più inclusiva.

L'adozione di un modello inclusivo non è solo un imperativo etico, ma offre anche chiari benefici economici e operativi per la struttura stessa, l'accessibilità è una mossa aziendale intelligente che può aumentare l'iscrizione e incrementare i profitti, l'inclusione è vista come valore fondamentale che porta benefici a tutti i membri. Una cultura accogliente e un servizio di qualità, con personale che costruisce relazioni solide e rispetta ogni membro, aumentano la fidelizzazione degli utenti, i club che adottano un'identità e politiche inclusive ne traggono grande valore.

Allo stesso modo i professionisti del fitness che ricevono formazione sull'AF adattata riportano un aumento della loro autoefficacia e valorizzano le conoscenze acquisite. L'inclusività ha un impatto positivo significativo sul morale, lo sviluppo e la fidelizzazione del personale. In sintesi, le palestre inclusive, operando secondo il modello biopsicosociale, sono catalizzatori essenziali per il benessere olistico dei soggetti in carrozzina, offrendo benefici che si manifestano nel corpo, nella mente e nella piena partecipazione sociale.



BIBLIOGRAFIA

1. Alazzam AM, Gorgey AS (2024). Validation of basal metabolic rate equations in persons with innervated and denervated chronic spinal cord injury. *Physiological Reports*, 12, e16099.
2. Alazzam AM, Alrubaye MW, Goldsmith JA, Gorgey AS (2023). Trends in measuring BMR and RMR after spinal cord injury: a comprehensive review. *British Journal of Nutrition*, 130, 1720–1731.
3. Amorim S, Teixeira VH, Corredeira R, Cunha M, Maia B, Margalho P, Pires J (2018). Creatine or vitamin D supplementation in individuals with a spinal cord injury undergoing resistance training: a double-blind, randomized pilot trial. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 41(4).
4. Flueck JL, Parnell JA (2021). Protein considerations for athletes with a spinal cord injury. *Frontiers in Nutrition*, 8, 652441.
5. Flueck JL, Gallo A, Moelijker N, Bogdanov N, Bogdanova A, Perret C (2019). Influence of equimolar doses of beetroot juice and sodium nitrate on time trial performance in hand-cycling. *Nutrients*, 11, 1642.
6. Ghazzawi H, Al Aqailli R, Khataybeh B, Al-Aittan F, Hamaideh S, Alhalaiqah T, Amawi A, Trabelsi K, Jahrami H, AlHaj Hasan M (2025). Tailored nutrition strategies for Paralympic athletes: addressing unique energy, nutrients, and hydration needs to enhance performance and health. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1572961.
7. Grossmann F, Flueck JL, Perret C, Meeusen R, Roelands B (2021). The thermoregulatory and thermal responses of individuals with a spinal cord injury during exercise, acclimation and by using cooling strategies: a systematic review. *Frontiers in Physiology*, 12, 636997.
8. Hertig-Godeschalk A, Perret C (2024). How elite athletes with a spinal cord injury sweat during exercise—an exploratory study. *Sports*, 12(3), 81.
9. Karasuyama M, Oike T, Okamatsu S, Kawakami J (2023). Shoulder pain in wheelchair basketball athletes: a scoping review. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 46(5).
10. Li Z, Wang X, Yu Y, Jing Y, Du H, Liu W, Zhang C, Talifu Z, Xu X, Pan Y, Li J (2025). Nutritional alterations, adverse consequences, and comprehensive assessment in spinal cord injury: a review. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1576976.
11. Mitchell F (n.d.). Accessible by design: a guide for inclusive fitness centres (Version 2). University of Windsor, Faculty of Human Kinetics.
12. O'Brien TJ, Lunt KM, Stephenson BT, Goosey-Tolfrey VL (2022). The effect of pre-cooling or per-cooling in athletes with a spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(6), 606–614.
13. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS (2007). Exercise and fluid replacement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(2), 377–390.
14. Zengul AG, Ferguson CC, Rimmer JH, Cofield SS, Davis EN, Hill JO, Thirumalai M (2025). Expert-reviewed nutritional guidance for adults with spinal cord injury: a Delphi study. *Nutrients*, 17, 1520.

ABSTRACT

This article synthesizes current evidence on nutrition and performance in wheelchair athletes, with specific focus on spinal cord injury (SCI). It addresses the risks of low energy availability/RED-S, challenges in estimating energy needs, and physiological differences between innervated and denervated phenotypes, highlighting SCI-specific resting metabolic rate equations (e.g., Nightingale & Gorgey Model 4). We outline targeted periodization of carbohydrates and protein (post-exercise and pre-sleep timing), guidance on fat intake, and micronutrients at risk (vitamin D, calcium). Hydration and thermoregulation strategies are emphasized as performance-critical in SCI. Evidence on ergogenic aids (creatine, BCAAs, caffeine) is summarized, and the “inclusive gym” model is presented as a biopsychosocial wellness hub integrating metabolic assessment, nutrition, and training. Given the population’s heterogeneity, highly individualized plans and further research in under-studied subgroups (women, LMN) are warranted.