

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

L'IMPATTO DEL COVID-19 SULLA PERFORMANCE E
SUGLI INFORTUNI DEI PODISTI. IL RUOLO DELLA
FISIOTERAPIA- UNO STUDIO TRASVERSALE.

Tesi di laurea in Metodologia della ricerca applicata

Presentata da:

Camilla Neri

Relatore:

Chiar.mo Prof.

Lucia Bertozzi

Anno Accademico 2021-2022

Sommario

ABSTRACT	pag..4
1 – INTRODUZIONE	pag..5
1.1. COVID-19	pag..5
1.2. L’influenza del COVID-19 sull’apparato muscolo-scheletrico.....	pag..6
1.3. Lockdown e Sport	pag..7
1.4. Corsa	pag..10
1.5. L’impatto del COVID-19 sugli infortuni dei podisti statunitensi	pag..13
1.6. Obiettivi	pag..13
2 – MATERIALI E METODI	pag..14
2.1. Disegno dello studio	pag..14
2.2. Contesto	pag..15
2.3. Partecipanti	pag..16
2.4. Fonte dei dati	pag..16
2.5. Dimensioni dello studio	pag..18
2.6. Variabili quantitative	pag..18
2.7. Metodi statistici	pag..19
2.7.2. Confronto tra proporzioni	pag..19
3 – RISULTATI	pag..20
3.1. Caratteristiche del campione	pag..20
3.1.1. Caratteristiche demografiche	pag..20
3.1.2. Abitudini di allenamento	pag..22
3.1.3. Fisioterapia	pag..23
3.1.4. COVID-19	pag..25
3.2. Analisi inferenziali	pag..26
3.2.1. Incidenza degli infortuni prima e dopo aver contratto il COVID-19....	pag..26

3.2.2. Confronto infortuni tra i podisti che hanno contratto e che non hanno contratto il COVID-19	pag..26
3.2.3. Ripresa degli allenamenti dopo il COVID-19 e performance	pag..27
3.2.4. Il ruolo della fisioterapia	pag..27
4 – DISCUSSIONE	pag..28
4.1. Limiti dello studio	pag..30
5 – CONCLUSIONI	pag..31
6 – BIBLIOGRAFIA	pag..33

ABSTRACT

Introduzione: Il COVID-19 colpisce vari apparati e il meccanismo di diffusione non è ancora noto. La quarantena durante la malattia inoltre costringe alla sedentarietà con ripercussioni fisiche e psicologiche. Lo studio indaga se il COVID-19 possa avere un'influenza sugli infortuni e sulla performance sportiva nei podisti e il ruolo della fisioterapia nella riabilitazione post infortunio.

Materiali e metodi: La raccolta dei dati è avvenuta tramite distribuzione di questionari cartacei e digitali nelle società podistiche italiane dal 2 Marzo al 15 Aprile 2022. I criteri di inclusione erano l'essere maggiorenni, allenarsi almeno 1-2 volte a settimana e comprendere la lingua italiana.

Risultati: 245 podisti rispettavano i criteri di inclusione. Negli ultimi 3 anni l'81,63% è incorso in infortunio; per la riabilitazione la maggior parte degli atleti si è rivolta a un fisioterapista e il grado di soddisfazione della riabilitazione è molto alto ($7,5 \pm 2,2$ su 10).

Il 45,31% ha contratto il COVID-19 e di questi il 47,74% ha riferito una percezione di diminuzione della performance dopo la malattia, la quale non è influenzata dalla durata dell'interruzione degli allenamenti.

Il 48,65% è incorso in infortunio dopo il COVID-19 e il tasso d'infortunio è maggiore rispetto al periodo antecedente al contagio. Non vi è invece differenza tra l'incidenza di infortunio di chi ha contratto il COVID-19 e il restante campione.

Conclusione: Il COVID-19 potrebbe non predisporre maggiormente l'atleta a infortunio rispetto alla popolazione generale, ma potrebbe aumentare la sua suscettibilità rispetto al periodo antecedente al contagio. Il percorso riabilitativo più efficace per il recupero è quello intrapreso affidandosi a professionisti sanitari del settore.

La malattia è per molti un fattore impattante molto negativo sulla propria performance, ma questo non dipende dall'interruzione prolungata degli allenamenti e quindi potrebbe non essere dovuto al decondizionamento fisico ma a qualche aspetto non ancora indagato in letteratura.

1 - INTRODUZIONE

1.1. COVID-19

Alla fine del 2019 un nuovo coronavirus mai identificato prima nell'uomo è stato individuato come causa di un cluster di casi di polmonite a Wuhan, in Cina. Si è diffuso molto rapidamente, diventando epidemia in Cina e successivamente una pandemia globale.

A febbraio 2020, la World Health Organization ha denominato la malattia COVID-19, termine che designa la malattia da coronavirus SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), che prima era denominato 2019-nCoV. (1)

La trasmissione del virus avviene principalmente attraverso il contatto a distanza ravvicinata tramite particelle respiratorie; il virus viene rilasciato nelle secrezioni respiratorie quando una persona infetta tossisce, starnutisce o parla; può infettare un'altra persona se le particelle respiratorie vengono inalate o se entrano in contatto diretto con le membrane mucose. L'infezione può anche avvenire se le mani di una persona sono contaminate dalle secrezioni infette o tramite il contatto di superficie contaminate con successivo contatto di occhi, naso e bocca; quest'ultima però non rappresenta il maggior veicolo di trasmissione.

I sintomi principali includono febbre, tosse, fiato corto, dolore al petto, dispnea, perdita dell'appetito, nausea, vomito, diarrea, dolori muscolari, stanchezza, anosmia e ageusia. Le più comuni complicazioni includono distress respiratorio acuto, scompenso cardiaco, insufficienza renale acuta e infezioni secondarie. (2)

Alcuni individui guariti dalla fase acuta del COVID-19 hanno continuato a manifestare sintomi dell'infezione o hanno sviluppato nuovi segni e sintomi per più di 12 settimane; questa condizione prende il nome di Long COVID. (3)

Sono state osservate varie presentazioni cliniche di questa condizione: la maggior parte dei pazienti manifesta stanchezza, dispnea, dolore toracico, tosse, dolori articolari e muscolari, disturbi del sonno, disturbi della memoria. Febbre, brividi e tosse sono molto meno frequenti rispetto alla presentazione iniziale. (4)

Sono stati indagati potenziali fattori di rischio per la manifestazione del Long COVID e i principali sono età avanzata, sesso femminile, quadro clinico severo in fase acuta, comorbidità, ricovero ospedaliero e necessità di supplementazione di ossigeno nella fase acuta dell'infezione. (5)

1.2. L'influenza del COVID-19 sull'apparato muscolo-scheletrico

Mentre la mialgia è un comune sintomo del COVID-19, ci sono altre manifestazioni muscolo-scheletriche descritte meno frequentemente durante la pandemia. C'è stato un incremento di complicazioni neuromuscolari e reumatologiche correlate sia al virus sia al trattamento e all'ospedalizzazione. (6)

La mialgia, definita come dolore e fastidio muscolare, è stata riportata dai pazienti con una prevalenza dall'11% al 50% in molti studi di coorte. (7) A livello articolare, l'artralgia è stata riportata come sintomo di COVID-19 indipendente dalla mialgia nel 2,5% dei casi, mentre la percentuale sale al 9,4% in combinazione a mialgia. (8)

Molti case reports hanno descritto miositi e rabdomiolisi in pazienti con COVID-19, entrambe come complicazioni tardive dell'infezione.

I meccanismi del coinvolgimento muscolare del COVID-19 non sono ancora del tutto chiari. Sono state proposte teorie sulla diffusione del SARS-CoV-2 in via ematogena con la diretta invasione dei muscoli scheletrici tramite i recettori ACE2, o anche meccanismi immuno-mediati secondari ad una risposta infiammatoria e all'arrivo delle citochine e attivazione di cellule immunitarie. (9)

Molti pazienti che hanno necessitato di ricovero in terapia intensiva hanno sviluppato miopatia da malattia critica, condizione spesso associata all'uso di corticosteroidi.

Questa è una miopatia primaria senza rilevanze di edema muscolare multifocale e atrofia all'imaging. La presentazione clinica è una debolezza simmetrica e generalizzata o una tetraplegia flaccida acuta. (9)

La malattia critica e il trattamento con corticosteroidi può contribuire anche all'insorgenza di osteoporosi e osteonecrosi. (6)

Conseguenze muscolari a lungo termine del COVID includono sarcopenia e cachessia, in particolare in pazienti con malattia prolungata.

La sarcopenia (o miopenia) è una perdita muscolare, tipicamente associata all'invecchiamento o all'inattività e alla malnutrizione.

La cachessia comporta perdita muscolare secondaria ad una malattia cronica. (6)

A livello nel sistema nervoso periferico, è stato riportato un incremento delle neuropatie periferiche e anche in questo caso il meccanismo di coinvolgimento del tessuto nervoso non è del tutto conosciuto.

Sono stati riportati diversi casi di sindrome di Guillain Barrè (GBS) secondaria a COVID-19, con sintomi insorti dopo 3-4 settimane dai primi sintomi dell'infezione. (10)

Questa sindrome è una polineuropatia demielinizzante che provoca una paralisi ascendente acuta.

1.3. Lockdown e Sport

La pandemia di COVID-19 ha compromesso l'abilità di molti di praticare attività fisica. Sia le competizioni amatoriali che professionistiche si sono notevolmente ridotte con cancellazioni e posticipazioni, incluse le Olimpiadi di Tokyo 2020. L'allenamento degli atleti è stato compromesso per tantissimi motivi, tra cui i lockdown locali/nazionali.

E' importante distinguere l'attività fisica, intesa come qualsiasi movimento compiuto dai muscoli scheletrici che comportano un dispendio energetico, e lo sport, definito come attività fisica svolta intenzionalmente per migliorare il proprio stato di salute e benessere.

L'attività fisica regolare e lo sport sono associati a numerosi benefici fisici e mentali in uomini e donne; praticando attività fisica viene ritardato il rischio di mortalità (per tutte le cause) e questo succede anche cambiando il proprio stile di vita da sedentario ad uno con un adeguato livello di attività fisica. (11)

Ogni componente della fitness (fitness cardiorespiratoria, forza muscolare e resistenza, composizione corporea, flessibilità e fitness neuromotoria) influenza alcuni aspetti della salute.

La correlazione tra fitness e salute presenta evidenze quantitative solo su alcune componenti, come la composizione corporea e la fitness cardiorespiratoria.

Nell'ambito della composizione corporea, l'accumulo di grasso complessivo e addominale è associato ad un aumentato rischio di patologie che aumentano il rischio di mortalità, mentre una maggiore massa magra è associata ad una riduzione del rischio di mortalità. (11)

Anche un livello più alto di fitness cardiorespiratoria e muscolare è associato ad un minore rischio di problemi di salute.

Il dosaggio dell'esercizio per ottenere questi benefici è diverso tra uomini, donne, anziani e giovani e sono state stabilite delle linee guida specifiche.

Secondo il documento "*Global Recommendations on Physical Activity*" pubblicato dell'OMS nel 2010 gli adulti, da 18 a 64 anni, dovrebbero praticare 150 minuti di attività fisica moderata o 75 minuti di attività fisica intensa settimanalmente.

I benefici dell'attività fisica legati alla salute fisica sono spesso collegati ad allenamenti ad alta intensità, mentre l'opposto è vero per i benefici sulla salute psicologica.

Un'attività fisica leggera o moderata come la camminata è associata ad un miglioramento dell'umore, delle funzioni cognitive, miglioramento della qualità della vita e riduzione dell'ansia. (12)

La sedentarietà invece è una condizione che, a causa di un'impossibilità di movimento o abitudini personali, produce un decremento di dispendio energetico del metabolismo basale e può portare al manifestarsi di sintomi dopo molto tempo.

Si stima che sia responsabile del 6%-10% delle malattie non trasmissibili, inclusi la malattia di Parkinson, le malattie autoimmuni, gli ictus, i tumori, il diabete, l'osteoporosi. (13)

Durante la quarantena, i rischi associati ad uno stile di vita sedentario erano più diffusi, in quanto risultava impossibile frequentare palestre, piscine o praticare attività fisica all'aperto.

Sono perciò state incentivate molte soluzioni di allenamento a casa per cercare di mantenere l'appropriato carico di lavoro, mantenere i progressi tecnici e fisici e minimizzare il rischio di infortuni negli atleti (14) e di prevenire uno stile di vita sedentario nella popolazione generale.

La World Health Organization ha lanciato una campagna "HealthyAtHome" per incentivare soprattutto la popolazione adulta a mantenere uno stile di vita attivo. (15).

L'esperienza di quarantena ha avuto grandi impatti negativi anche a livello psicologico portando a condizioni di depressione, sindrome da stress post traumatico, confusione, rabbia, paura e abuso di sostanze (13).

L'attività fisica può giocare un ruolo importante nella gestione di sofferenze psicologiche di grado medio fino a moderato, soprattutto di ansia e di depressione.

Sebbene le persone con depressione tendano a mantenersi meno attive fisicamente rispetto alla popolazione generale, l'incremento di attività aerobica o di allenamento di resistenza si è dimostrato ridurre i sintomi depressivi in modo significativo.

L'attività fisica svolta in maniera abituale non previene l'insorgenza di depressione, ma i sintomi dell'ansia e degli attacchi di panico migliorano con l'esercizio regolare e gli effetti benefici sono equiparabili a quelli di meditazione e tecniche di rilassamento. (16)

Uno studio trasversale di Grazia Maugeri et al. condotto su 2972 italiani durante il mese di aprile 2020, in pieno stato di emergenza COVID-19, ha dimostrato che c'è stata una correlazione positiva significativa tra la variazione dell'attività fisica e il benessere psicologico, difatti l'interruzione totale dell'attività fisica durante il lockdown è correlata ad un peggiore stato di benessere psicologico.

Lo studio ha anche mostrato come la variazione delle abitudini di attività fisica possa influenzare più lo stato psicologico delle donne che degli uomini.

I soggetti che hanno sempre continuato a praticare regolarmente attività fisica hanno manifestato meno sintomi depressivi e ansiosi e questo ha supportato l'importanza dell'esercizio fisico sullo sviluppo di disturbi mentali. (17)

1.4. Corsa

La corsa è una delle forme più popolari di attività sportiva in tutto il mondo in quanto richiede minimo equipaggiamento ed è facilmente accessibile.

Nel 2017 un sondaggio del Consiglio dell'Attività fisica ha stimato che la corsa sia tra le 10 attività preferite che la popolazione sedentaria statunitense tra 25 e 44 anni desidererebbe intraprendere. (18)

La corsa offre moltissimi benefici per la salute, inclusi riduzione del rischio di malattie croniche e miglioramento delle funzioni mentali.

I benefici apportati sulla salute comprendono: (19)

- il miglioramento del controllo glicemico e della sensibilità insulinica
- miglioramento della densitometria ossea in uomini e donne e, in pazienti con osteoporosi, l'esercizio è associato ad una riduzione delle fratture dell'anca

- riduzione del rischio di colelitiasi sintomatica
- miglioramento delle funzioni cognitive in giovani e adulti. Non è però chiaro se giochi un ruolo nella prevenzione del declino cognitivo e della demenza

Uno studio del 2015 di Peter Schnohr et al (20) condotto su 1098 joggers in salute e 3950 nonjoggers in salute ha mostrato come i benefici della corsa siano correlati alla dose della corsa, definita per frequenza, durata, passo e volume complessivo; in particolare si è soffermato sull'analisi dei benefici in relazione alla riduzione del tasso di mortalità.

Contrariamente a quanto ci si possa aspettare, l'andamento della relazione tra la dose e il rischio di tutte le cause di mortalità ha un andamento a U: chi corre meno di 2,5 ore a settimana, meno di 4 volte a settimana o con un passo lento o nella media ha un minor rischio di mortalità rispetto alla popolazione sedentaria, mentre non è stato evidenziato un rapporto di rischio statisticamente significativo per chi pratica questa disciplina a dosi maggiori. (18) L'andamento a U può essere spiegato per possibili cambiamenti patologici nei tessuti cardiovascolari indotti da una dose eccessiva di sport di resistenza per lungo tempo, quindi l'ipotesi avanzata è che i benefici sulla riduzione del tasso di mortalità siano correlati a uno specifico dosaggio dell'esercizio. (20)

Un aspetto negativo della corsa è l'alto rischio di infortunio legato alla corsa (RRI).

Una revisione sistematica di 16 studi condotta nel 2019 ha mostrato che l'incidenza di RRI varia dal 3% all'85% e tra 2.5-33 infortuni per 1000ore di corsa. L'ampia variabilità di questi dati dipende dalle differenze interne della popolazione, la durata dei follow-up dei vari studi e delle definizioni di RRI tra i vari studi. (21)

La maggioranza degli infortuni vengono definiti "da sovraccarico", legati a cause multifattoriali e complesse che si manifestano gradualmente nel tempo nelle quali c'è una mancata corrispondenza tra la resistenza del tessuto e il carico di allenamento.

Gli infortuni acuti sono rari e solitamente consistono in lesioni muscolari, distorsioni e lesioni cutanee (abrasioni e vesciche). (22)

Le più comuni cause di infortunio sono legate alle caratteristiche personali del podista (fattori anatomici e biomeccanici, età, sesso), errori di allenamento, salute e stile di vita complessivo. (22)

Nei fattori personali la biomeccanica del gesto sportivo gioca un ruolo importantissimo, in quanto potrebbe causare stress anormali in strutture neuro-muscolo-scheletriche e predisporre a RRI. (21) .

Gli errori di allenamento sono soprattutto nel volume, nella distanza settimanale e nell'esperienza del runner. (23)

Brevi periodi di inattività, spesso necessari per il recupero da una malattia o da un infortunio, portano a varie conseguenze negative sulla salute.

Il decondizionamento fisico è definito come la perdita di fitness data dall'impossibilità di mantenere un livello ottimale di attività fisica o allenamento. L'inattività indotta da una qualsiasi ragione può portare al decondizionamento; in uno studio di Houston et al. condotto sui runners è emerso che il deallenamento comporta cambiamenti significativi negli indici di capacità e funzione fisiologici (VO₂ max, passo della corsa, frequenza cardiaca, concentrazione di lattato nel sangue) e richiede un periodo maggiore di riallenamento per riadattare i muscoli allo stato di allenamento precedente. (24)

Un atleta che si trovi in questa condizione è più suscettibile ad un infortunio per l'alterazione delle proprietà meccaniche tessuto-specifiche.

Il tempo richiesto per ripristinare la fitness cardiorespiratoria e neuromuscolare è determinato da vari fattori quali la durata della riduzione o cessazione dell'allenamento, gli effetti prodotti dal decondizionamento, il livello di fitness individuale, le richieste specifiche dello sport ed è molto variabile tra gli individui. (25)

1.5. l'Impatto del COVID-19 sugli infortuni dei podisti statunitensi

Uno studio trasversale di Brett Toresdahl et al. condotto su 2278 runners statunitensi nel periodo tra Luglio e Settembre 2020 ha indagato il possibile maggior rischio di infortunio tra i podisti che hanno avuto il COVID-19 rispetto ai runners che non hanno mai contratto il virus.(26)

Lo studio è stato condotto tramite distribuzione di un questionario digitale tra società sportive statunitensi e social media e sono inclusi nello studio tutti i soggetti maggiorenni che avessero partecipato ad almeno una gara nel 2019, pertanto i soggetti considerati per lo studio risultano essere 1947 (85%).

E' emerso che più di 1/5 di tutti i partecipanti allo studio (427 su 1946) ha avuto un infortunio che ha comportato l'interruzione dalla pratica sportiva per una settimana.

Tra questi vi erano 38 dei 123 che hanno riportato di aver contratto il COVID-19 (30,9%) e 389 su 1435 (21,3%) che l'hanno mai avuto, pertanto tra i podisti contagiati c'è stata una maggiore incidenza di infortunio.

Non è però stata identificata una differenza significativa di distribuzione degli infortuni tra il gruppo dei runners con e senza diagnosi di COVID-19.

I risultati dello studio sono molto interessanti per il potenziale meccanismo indiretto attraverso il quale anche il COVID-19 possa aumentare il rischio di infortunio tra i runners, anche se nello studio non viene distinto se l'infortunio sia stato direttamente causato dal COVID-19 o indirettamente dall'interruzione degli allenamenti durante la malattia.

1.6. Obiettivi

L'obiettivo di questo studio è quello di verificare l'impatto del COVID-19 sugli infortuni e sulla performance dei podisti italiani e quale ruolo può avere la fisioterapia per il recupero delle funzioni compromesse.

A tal proposito, questo studio condotto nelle società podistiche italiane mira a indagare l'andamento di questo fenomeno in una popolazione demograficamente distinta e in un periodo diverso da quello analizzato dagli autori precedentemente citati.

Nello studio condotto sui runners statunitensi non viene studiata la percezione soggettiva della propria performance sportiva in seguito alla ripresa dell'attività dopo la malattia, mentre nel nostro si vuole verificare se ci sia stato un calo della performance successivo all'infezione.

Un altro obiettivo che ci siamo posti è quello di studiare il ruolo rivestito dalla fisioterapia nel recupero dagli infortuni riportati dai podisti, la gestione degli stessi e il grado di soddisfazione dei percorsi riabilitativi intrapresi.

2. MATERIALI E METODI

2.1. Disegno dello studio

Questo studio è stato progettato su un modello osservazionale-trasversale (cross-sectional). Per la redazione del testo è stata utilizzata la reporting guideline STROBE (26).

Lo studio è stato designato per il raggiungimento di vari obiettivi, in particolare gli obiettivi primari dello studio sono quelli di verificare l'incidenza dei disturbi muscolo-scheletrici nella popolazione dei podisti e l'influenza del contagio da COVID-19 su questo fattore, indagare se si sia verificato un calo della performance successivo all'infezione ed esplorare in questa popolazione la frequenza di allenamento e gli infortuni pregressi.

Gli obiettivi secondari dello studio sono quelli di verificare il ruolo del percorso riabilitativo nel recupero dai disturbi muscolo scheletrici e il grado di soddisfazione della riabilitazione.

A tal proposito è stato stilato un questionario composto da quattro sezioni principali per un totale di 22 domande. Le domande sono a risposta chiusa con più opzioni di scelta, da 2 a 8 opzioni, mentre 5 domande prevedono una breve risposta aperta.

La prima sezione è composta da 5 domande mirate ad una raccolta dati di tipo demografico (età, sesso, peso, altezza, provincia di residenza).

La seconda sezione (SEZIONE I) invece è composta da 7 domande con lo scopo di indagare le abitudini di allenamento dei podisti, le calzature indossate e fattori collegati all'allenamento.

La terza sezione (SEZIONE FISIOTERAPIA) mira ad indagare la prevalenza dei disturbi muscolo-scheletrici nella storia personale della propria pratica sportiva e la gestione degli stessi.

La quarta sezione (SEZIONE COVID) indaga la prevalenza di podisti che hanno contratto il COVID-19 e l'impatto che questo ha avuto sulla performance sportiva dell'atleta.

2.2. Contesto

Il questionario, nella sua versione definitiva riportata nelle pagine seguenti, è stato somministrato sia in forma scritta che in formato online (tramite l'utilizzo della piattaforma "Moduli Google" al seguente link <https://forms.gle/cajh9njeRDFHm8NEA>) nel periodo dal 2 Marzo 2022 al 15 aprile 2022.

Il questionario è in forma completamente anonima e, prima della compilazione del formato digitale, i soggetti venivano informati dell'espressione implicita del consenso al trattamento dei propri dati personali al fine in indagine scientifica per elaborazione statistica con riferimento a D.Lgs.196 - 30 giugno 2003 e successive modifiche.

Il questionario è stato testato su un sotto-campione di prova di 10 persone, 5 delle quali hanno testato la forma cartacea e 5 il formato online.

Dopo la compilazione sono stati intervistati sull'efficacia e sulle criticità di comprensione delle domande del questionario, ma non sono emerse perplessità che abbiano comportato modifiche alla struttura o al contenuto delle domande dello stesso.

2.3. Partecipanti

I criteri di inclusione individuati per la partecipazione allo studio sono l'essere maggiorenni, allenarsi almeno 1-2 volte a settimana e comprendere la lingua italiana.

Il reclutamento è avvenuto tramite la distribuzione di questionari cartacei presso società podistiche di Rimini e pubblicando l'indirizzo digitale su alcune piattaforme social di società podistiche italiane; tramite il link digitale ogni soggetto ha scelto liberamente di compilare il questionario.

2.4. Fonte dei dati

Questionario cartaceo

QUESTIONARIO: L'IMPATTO DEL COVID-19 SULLA PERFORMANCE E GLI INFORTUNI DEI PODISTI. IL RUOLO DELLA FISIOTERAPIA

Età

Sesso

Peso (in kg).....

Altezza (in cm).....

Provincia di residenza.....

SEZIONE 1

1) Nell'arco di una settimana, in media corri:

- meno di 30 km
- tra 30 e 65 Km
- più di 65 km

2) Da quanto tempo ti sei avvicinato al mondo del podismo:

- Meno di 2 anni
- Tra 2 e 5 anni
- Da più di 5 anni

3) Nell'arco di una settimana, in media ti alleni:

- 1-2 volte
- 3-4 volte
- 5- 6 volte
- Tutti i giorni

4) Alterni allenamenti di corsa a (è possibile barrare più caselle):

- Bicicletta
- Nuoto
- Palestra
- Camminata
- Niente
- Altro (specificare).....

5) Nell'arco del mese, partecipi in media a gare competitive/non competitive:

- Non ho mai partecipato a nessuna gara
- Meno di 2 volte al mese
- 2-3 volte al mese
- 4 o più volte al mese

6) La calzatura che utilizzi prevalentemente per i tuoi allenamenti è:

- Barefoot (zero drop, nessun sistema di ammortizzazione)
- Minimalista (lieve sistema di ammortizzazione)
- Tradizionalista (moderato sistema di ammortizzazione)
- Massimalista (forte sistema di ammortizzazione/utilizzo di solette antishock)
- Non hai mai prestato attenzione alla scelta di un particolare tipo di calzatura

- 7) In media, cambi le tue scarpe:
- Dopo meno di 3 mesi
 - Dopo 3-6 mesi
 - Dopo 6-12 mesi
 - Dopo più di un anno
 - Non hai mai prestato attenzione all'usura delle tue scarpe

SEZIONE 2: FISIOTERAPIA

- 8) **Negli ultimi 3 anni** hai avuto disturbi muscolo-scheletrici (fastidio, indolenzimento, dolore) tali da richiedere una temporanea sospensione dalla corsa?
- Sì, 1 volta
 - Sì, 2-3 volte
 - Sì 4-5 volte
 - Più di 5 volte
 - Sì ma non ho mai dovuto interrompere l'attività
 - No, mai
- 9) A quale livello si è manifestato il disturbo (fastidio, indolenzimento, dolore) che ha richiesto una temporanea sospensione dalla corsa? (è possibile barrare più caselle)
- Regione cervicale
 - Regione dorsale
 - Regione lombosacrale
 - Una o entrambe le anche/cosce
 - Una o entrambe le ginocchia
 - Uno o entrambi i polpacci
 - Una o entrambe le caviglie/piedi
 - Altro (specificare)
- 10) Ti sei rivolto ad almeno una di queste figure per il tuo disturbo muscolo scheletrico: (è possibile barrare più caselle)
- Medico
 - Fisioterapista
 - Osteopata
 - Chiropratico
 - Massaggiatore
 - Altro (specificare)
- 11) Da 1 a 10 (1= per niente, 10=moltissimo) l'intervento del tuo terapeuta quanto ritieni che ti abbia aiutato nel recupero?
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- 12) Ad oggi, la problematica si è risolta completamente?
- Sì e anche la performance è sovrapponibile a quella pre-infortunio
 - Sì, ma la performance è inferiore a quella pre-infortunio
 - In questo momento sto bene, ma si ripresenta periodicamente
 - Non si è ancora risolta
- 13) Hai avuto il covid?
- Sì
 - No

SEZIONE 3 (PER CHI HA CONTRATTO IL COVID-19)

- 14) **Se hai avuto il Covid**, quando l'hai contratto?
- Meno di 3 mesi fa
 - 3-9 mesi fa
 - 9-12 mesi fa
 - 1-2 anni fa
- 15) **Se hai avuto il Covid, dopo la guarigione** hai avuto disturbi muscolo-scheletrici (fastidio, indolenzimento, dolore) tali da richiedere una temporanea sospensione dalla corsa?
- Sì, 1 volta
 - Sì, 2-3 volte
 - Sì, 4-5 volte
 - Più di 5 volte
 - Sì, ma non ho mai dovuto interrompere l'attività

16) **Se hai avuto il Covid**, in seguito alla contrazione del virus hai ripreso a correre:

- Entro un mese, con recupero ottimale della performance
- Entro un mese, con percezione di diminuzione della performance
- Dopo 1-3 mesi con recupero ottimale della performance
- Dopo 1-3 mesi, con percezione di diminuzione della performance
- Dopo più di 3 mesi con recupero ottimale della performance
- Dopo più di 3 mesi con percezione di diminuzione della performance
- Non ho ripreso gli allenamenti

17) **Se hai percepito una riduzione della performance**, Da 1 a 10 (1= per niente, 10=moltissimo) credi che il covid abbia impattato negativamente sulla tua performance

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

2.5. Dimensioni dello studio

Il campione di convenienza prefissato è di 200 podisti, di cui almeno 100 che abbiano contratto il Covid-19 (risposta “Sì” alla domanda 13)

2.6. Variabili quantitative

Nella fase di organizzazione dei dati, sono state associate alcune variabili della prima sezione demografica per la creazione di un’ulteriore variabile quantitativa demografica descrittiva del campione che è il BMI (calcolato secondo la formula = kg/m^2)

2.7 Metodi statistici

In primo luogo, sono state utilizzate statistiche di sintesi (media, deviazione standard (SD) e frequenze assolute (n) e percentuali (%)) per descrivere le caratteristiche del campione.

2.7.2. Confronto tra proporzioni

Con lo scopo di indagare se vi fosse una differenza significativa nell'incidenza di infortuni dopo aver contratto il Covid rispetto al periodo precedente al contagio, sono stati eseguiti dei test di McNemar per dati appaiati (1).

Successivamente, per verificare se vi fosse una differenza statisticamente significativa nel numero di infortuni legata all'infezione da covid, si è stratificato il campione tra coloro che avevano contratto il virus e coloro che non l'avevano contratto e sono state confrontate le proporzioni ottenute mediante dei test χ^2 per il confronto tra proporzioni (2).

Un altro obiettivo era quello di verificare dopo quanto tempo l'atleta avesse ripreso gli allenamenti e se avesse notato un calo della performance rispetto al periodo antecedente al contagio; per verificare questo, il campione è stato suddiviso a seconda del tempo di ripresa della corsa e sono stati confrontati i punteggi medi della percezione del calo della performance mediante il test Anova o il test di Kruskal-Wallis, a seconda della natura distributiva dei dati, saggiata con il test di Shapiro-Wilk (3).

L'ultimo obiettivo era quello di verificare il ruolo della fisioterapia nel percorso di recupero dagli infortuni degli atleti; in particolare si è indagato se vi fosse una differenza significativa sia nel professionista scelto per la riabilitazione, sia nel grado di soddisfazione del percorso riabilitativo e l'efficacia che esso ha avuto per il recupero.

Il livello di significatività statistica è stato fissato pari a 0.05. Tutte le analisi statistiche sono state eseguite utilizzando il software gratuito R Commander (4).

3. RISULTATI

Hanno partecipato allo studio 254 podisti, 9 dei quali sono stati esclusi in quanto non rispettavano i criteri di inclusione (minorenni).



I dati raccolti sono stati tabellati e ordinati in un file e .xlsx tramite l'utilizzo di Microsoft Office Excel© per la creazione del data set utile alle analisi statistiche del caso.

Nella fase di organizzazione dei dati, sono state associate alcune variabili della prima sezione demografica per la creazione di un'ulteriore variabile demografica descrittiva del campione che è il BMI (calcolato secondo la formula = $kg\ m^2$)

Le analisi descrittive sono state riportate, a seconda della variabile, come frequenza assoluta (n) e frequenza relativa percentuale per le variabili qualitative e come media e deviazione standard (DS) per le variabili quantitative.

3.1. Caratteristiche del campione

3.1.1. Caratteristiche demografiche

Le principali caratteristiche demografiche sono presentate nella Tabella 1.

L'età dei partecipanti varia da 18 a 72 anni, con un'età media di 45,8 ($\pm 11,1$) anni; la maggior parte dei podisti che ha compilato il questionario era di sesso maschile (64,9%) e proveniva dalla provincia di Rimini (35,1%).

Tabella1. Caratteristiche dei partecipanti

Partecipanti (N=245)	
Età , anni, media \pm SD	45,8 \pm 11,1
Sesso , femmine/ maschi, n (%)	86 (35,1%)/159 (64,9%)
Peso , kg, media \pm SD	67,3 \pm 11,6
Altezza , cm, media \pm SD	171,6 \pm 8,86
BMI , kg/m ² , media \pm SD	22,7 \pm 2,32
Provincia di residenza , n (%)	
<i>Bari</i>	1 (0,41%)
<i>Bologna</i>	22 (8,98%)
<i>Svizzera</i>	1 (0,41%)
<i>Caltanissetta</i>	14 (5,71%)
<i>Forlì-Cesena</i>	57 (23,27%)
<i>Ferrara</i>	2 (0,82%)
<i>Genova</i>	1 (0,41%)
<i>Milano</i>	11 (4,49%)
<i>Mantova</i>	1 (0,41%)
<i>Modena</i>	5 (2,04%)
<i>Massa Carrara</i>	1 (0,41%)
<i>Novara</i>	12 (4,90%)
<i>Pistoia</i>	1 (0,41%)
<i>Pesaro Urbino</i>	5 (2,04%)
<i>Ravenna</i>	15 (6,12%)
<i>Rimini</i>	86 (35,1%)
<i>Repubblica di San Marino</i>	4 (1,63%)
<i>La Spezia</i>	1 (0,41%)
<i>Torino</i>	2 (0,82%)
<i>Treviso</i>	1 (0,41%)
<i>Udine</i>	1 (0,41%)
<i>Verona</i>	1 (0,41%)

Tabella1. I valori sono espressi come media \pm deviazione standard (SD) per le misure quantitative, e come frequenze assolute (n) e percentuali (%) per tutte le variabili discrete.

Il BMI medio è di 22,7 (\pm 2,32), valore che rientra nella fascia del normopeso. I valori di riferimento del BMI sono riportati nella Tabella2. Il BMI più basso è di 14,9 (grave magrezza) e il più alto di 30,2 (obesità classe I)

Tabella2.BMI

BMI	CONDIZIONE
<16,5	Grave magrezza
16-18,49	Sottopeso

18,5-24,99	Normopeso
25-29,99	Sovrappeso
30-34,99	Obesità classe I (lieve)
35-39,99	Obesità classe II (media)
>=40	Obesità classe III (grave)

3.1.2. Abitudini di allenamento

Le abitudini di allenamento dei podisti appartenenti al campione sono state riportate nella Tabella3.

La maggior parte dei podisti (25,31%) percorre settimanalmente tra 30 e 65 km e pratica questo sport da più di 5 anni (65,31%).

La moda della frequenza di allenamento è 3-4 volte a settimana; gran parte dei podisti alterna agli allenamenti di corsa altri sport, soprattutto palestra, bicicletta e camminata. Solamente il 17,96% del campione non pratica altri sport al di fuori della corsa.

L'87,76% dei soggetti ha partecipato a gare podistiche e di questi la maggioranza (64,90%) vi partecipa mediamente meno di 2 volte al mese.

La calzatura riveste un ruolo importante nelle abitudini di allenamento dei podisti, difatti il 96,69% presta attenzione alla scelta della tipologia di scarpa da running e la moda (64,08%) è rappresentata dal modello tradizionalista, con moderato sistema di ammortizzazione. La calzatura viene cambiata dopo 6-12 mesi dalla maggior parte dei podisti (42,86%).

Tabella3. Abitudini di allenamento

Partecipanti (N=245)	
Distanze percorse settimanalmente (in km), n (%)	
<i>Meno di 30 km</i>	95 (38,78%)
<i>Tra 30 e 65 km</i>	128 (52,24%)
<i>Più di 65 km</i>	22 (8,98%)

Anni di corsa, n (%)	
<i>Meno di 2 anni</i>	23 (9,39%)
<i>Tra 2 e 5 anni</i>	62 (25,31%)
<i>Più di 5 anni</i>	160 (65,31%)
Numero di allenamenti settimanali, n (%)	
<i>1-2</i>	45 (18,37%)
<i>3-4</i>	125 (51,02%)
<i>5-6</i>	54 (22,04%)
<i>Tutti i giorni</i>	21 (8,57%)
Altri allenamenti praticati, n (%)	
<i>Bicicletta</i>	89 (36,33%)
<i>Nuoto</i>	64 (26,12%)
<i>Palestra</i>	91 (37,14%)
<i>Camminata</i>	80 (32,65%)
<i>Niente</i>	44 (17,96%)
<i>Altro</i>	16 (6,53%)
Numero di gare a cui partecipi mensilmente , n (%)	
<i>Mai partecipato a nessuna gara</i>	30 (12,24%)
<i>Meno di 2 volte al mese</i>	159 (64,90%)
<i>2-3 volte al mese</i>	44 (17,96%)
<i>4 o più volte al mese</i>	12 (4,90%)
Tipo di calzatura utilizzata, n (%)	
<i>Barefoot</i>	4 (1,63%)
<i>Minimalista</i>	15 (6,12%)
<i>Tradizionalista</i>	157 (64,08%)
<i>Massimalista</i>	56 (22,86%)
<i>Mai prestato attenzione alla calzatura</i>	13 (5,31%)
Dopo quanto tempo effettua il cambio di calzatura, n (%)	
<i>Meno di 3 mesi</i>	14 (5,71%)
<i>Dopo 3-6 mesi</i>	76 (31,02%)
<i>Dopo 6-12 mesi</i>	105 (42,86%)
<i>Dopo più di un anno</i>	42 (17,14%)
<i>Mai prestato attenzione all'usura della scarpa</i>	8 (3,27%)

Tabella3. I valori sono espressi come frequenze assolute (n) e percentuali (%) per tutte le variabili discrete.

3.1.3. Fisioterapia

La Tabella4 riporta la prevalenza dei disturbi muscolo-scheletrici nella storia personale della pratica sportiva dei podisti e la gestione degli stessi.

Negli ultimi 3 anni l'81,63% dei soggetti è incorso in un infortunio, inteso come disturbo muscolo-scheletrico tale da richiedere una temporanea sospensione dalla corsa. La zona

più colpita è rappresentata dalle ginocchia (26,53%) e in generale l'arto inferiore è stato sede di infortunio 237 volte.

Per i percorsi riabilitativi di recupero la maggior parte dei podisti (56,33%) si è rivolto ad un fisioterapista, seguito dalla figura dell'osteopata e del medico; il grado di soddisfazione della riabilitazione è molto alto ($7,5 \pm 2,2$) sebbene nel 56% dei casi la problematica non si sia totalmente risolta e/o abbia portato ad una riduzione della performance.

Tabella4. Fisioterapia

Partecipanti (N=245)	
Numero di infortuni negli ultimi tre anni, n (%)	
<i>1</i>	<i>61 (24,90%)</i>
<i>2-3</i>	<i>80 (32,65%)</i>
<i>4-5</i>	<i>18 (7,35%)</i>
<i>Più di 5</i>	<i>11 (4,49%)</i>
<i>Tali da non richiedere l'interruzione dell'attività</i>	<i>30 (12,24%)</i>
<i>Mai</i>	<i>45 (18,37%)</i>
Localizzazione degli infortuni degli ultimi tre anni, n (%)	
<i>Regione cervicale</i>	<i>8 (3,27%)</i>
<i>Regione dorsale</i>	<i>14 (5,71%)</i>
<i>Regione lombosacrale</i>	<i>50 (20,41%)</i>
<i>Una o entrambe le anche/cosce</i>	<i>58 (23,67%)</i>
<i>Una o entrambe le ginocchia</i>	<i>65 (26,53%)</i>
<i>Uno e entrambi i polpacci</i>	<i>51 (20,82%)</i>
<i>Una o entrambe le caviglie/piedi</i>	<i>63 (25,71%)</i>
<i>Altro</i>	<i>1 (0,41%)</i>
Professionista scelto per la riabilitazione, n (%)	
<i>Medico</i>	<i>47 (19,18%)</i>
<i>Fisioterapista</i>	<i>138 (56,33%)</i>
<i>Osteopata</i>	<i>66 (26,94%)</i>
<i>Chiropratico</i>	<i>10 (4,08%)</i>
<i>Massaggiatore</i>	<i>47 (19,18%)</i>
<i>Altro</i>	<i>18 (7,35%)</i>
Soddisfazione del percorso riabilitativo, da 1 a 10, media \pm SD	7,5 \pm 2,2
Risoluzione della problematica muscolo-scheletrica, n (%)	
<i>Sì, con performance sovrapponibile a quella pre-infortunio</i>	<i>88 (44%)</i>
<i>Sì, ma con riduzione della performance pre-infortunio</i>	<i>20 (10%)</i>
<i>Sì, ma la problematica si ripresenta periodicamente</i>	<i>65 (32,5%)</i>

<i>Non si è ancora risolta</i>	27 (13,5%)
--------------------------------	------------

Tabella4. I valori sono espressi come media \pm deviazione standard (SD) per le misure quantitative, e come frequenze assolute (n) e percentuali (%) per tutte le variabili discrete.

3.1.4. COVID-19

La Tabella5 descrive la prevalenza di podisti che hanno contratto il COVID-19 e l'impatto che questo ha avuto sulla loro performance sportiva.

La maggioranza del campione non ha contratto il COVID-19 (54,69%) mentre i contagi del restante campione sono avvenuti principalmente meno di 3 mesi prima della compilazione del questionario (52,25%).

In seguito alla ripresa degli allenamenti dopo la malattia, il 47,74% dei podisti ha percepito una diminuzione della propria performance sportiva.

Tabella5. COVID-19

Infezione da COVID-19, sì/no, n (%)	111 (45,31%)/ 134 (54,69%)
--	----------------------------

Partecipanti (N=111)	
Numero di infortuni dopo la contrazione del COVID-19, n (%)	
<i>1</i>	22 (19,82%)
<i>2-3</i>	11 (9,91%)
<i>4-5</i>	1 (0,90%)
<i>Più di 5</i>	3 (2,70%)
<i>Tali da non richiedere l'interruzione dell'attività</i>	17 (15,32%)
<i>Mai</i>	57 (51,35%)
Quando è avvenuto il contagio da COVID-19, n (%)	
<i>Meno di 3 mesi fa</i>	58 (52,25%)
<i>3-9 mesi fa</i>	14 (12,61%)
<i>9-12 mesi fa</i>	18 (16,22%)
<i>1-2 anni fa</i>	21 (18,92%)
Ripresa della corsa dopo il covid, n (%)	
<i>Entro un mese, con recupero ottimale della performance</i>	45 (40,54%)

<i>Entro un mese, con percezione di diminuzione della performance</i>	38 (34,23%)
<i>Dopo 1-3 mesi con recupero ottimale della performance</i>	6 (5,41%)
<i>Dopo 1-3 mesi, con percezione di diminuzione della performance</i>	15 (13,51%)
<i>Dopo più di 3 mesi con recupero ottimale della performance</i>	0 (0%)
<i>Dopo più di 3 mesi con percezione di diminuzione della performance</i>	5 (13,51%)
<i>Non ha ripreso gli allenamenti</i>	2 (1,80%)
Impatto del covid sulla riduzione della performance, da 1 a 10, media \pm SD	6,9 \pm 2,7

Tabella5. I valori sono espressi come media \pm deviazione standard (SD) per le misure quantitative, e come frequenze assolute (n) e percentuali (%) per tutte le variabili discrete.

3.2. Analisi inferenziali

3.2.1. Incidenza degli infortuni prima e dopo aver contratto il COVID-19

Per indagare se, tra coloro che hanno contratto il Covid, l'incidenza di infortuni fosse cambiata tra prima e dopo l'infezione, è stato eseguito un test di McNemar il cui valore del P-value, ($\chi^2 = 26.327$; $P < 0.001$) ci permette di affermare che è presente una differenza significativa prima e dopo la malattia nel numero di infortuni che hanno coinvolto gli atleti.

3.2.2. Confronto infortuni tra i podisti che hanno contratto e che non hanno contratto il COVID-19.

Nella Tabella6 sono riportati i risultati del test χ^2 per il confronto tra proporzioni. In particolare, i risultati del test ci permettono di dire che nel confronto tra coloro che avevano contratto il virus e coloro che non l'avevano contratto, non vi sono differenze significative (tutti i $P > 0,05$) nel numero di infortuni subiti dagli atleti.

Tabella6. Differenze nelle proporzioni tra le chi ha contratto il Covid e chi no.

Parametri	Covid (N=111) Frequenza, n(%)	NoCovid (N=134) Frequenza, n(%)	P value
Infortuni negli ultimi 3 anni			
Sì, 1 volta	26 (23,4%)	35 (26,1%)	P=0,74
Sì, 2-3 volte	36 (32,4%)	44 (32,8%)	P=1
Sì 4-5 volte	12 (10,8%)	6 (4,5%)	P=0,1
Più di 5 volte	5 (4,5%)	6 (4,5%)	P=1
Sì ma non ho mai dovuto interrompere l'attività	13 (11,7%)	17 (12,7%)	P=0,97
No, mai	19 (17,1%)	26 (19,4%)	P=0,77

I valori sono espressi come frequenza assoluta (n) e frequenza percentuale (%); *P values<0.05; test Chi-quadrato di Pearson.

3.2.3. Ripresa degli allenamenti dopo il COVID-19 e performance

Con lo scopo di verificare dopo quanto tempo l'atleta avesse ripreso gli allenamenti dopo il COVID-19 e se avesse notato un calo della performance rispetto al periodo antecedente al contagio, sono state confrontate le medie del calo della performance tra coloro che avevano ripreso gli allenamenti entro un mese, dopo 1-3 mesi, dopo più di 3 mesi mediante il test di Kruskal-Wallis. I risultati delle analisi ci portano a dire che non ci sono differenze significative nel calo medio della performance percepita dagli atleti legata alla ripresa della corsa dopo la malattia ($\chi^2=5$; P=0.4159).

3.2.4. Il ruolo della fisioterapia

Per verificare il ruolo della fisioterapia nel percorso di recupero dagli infortuni degli atleti si è eseguito un test di Kruskal-Wallis (Tabella7), i cui risultati ci permettono di dire che non c'è una differenza significativa tra il grado di soddisfazione della riabilitazione degli atleti che si sono rivolti a professionisti sanitari diversi ($\chi^2=11$; P=0.4433)

Tabella 7. Soddisfazione percorsi riabilitativi

Figure professionali	Media soddisfazione percorso	pvalue
Medico	7,15	P=0,4433
Fisioterapista	8,13	
Osteopata	8,12	
Chiropratico	8,2	
Massaggiatore	7,8	
Altro	3,94	

I valori sono espressi come frequenza assoluta (n) e frequenza percentuale (%); *P values<0.05; test χ^2 di Pearson.

4. Discussione

Lo scopo di questo studio è stato quello di indagare le abitudini e le modalità di allenamento di 245 podisti italiani e l'impatto che l'infezione da COVID-19 ha avuto sulle loro abitudini. Attualmente, nessuno studio ha dimostrato in che misura l'infezione da Covid influenzasse la diminuzione della performance sportiva dell'atleta, ma alcuni gli studi prendevano in considerazione l'impatto sul tasso di infortuni nella corsa (25).

Il campione è costituito da 245 podisti italiani, la maggior parte provenienti dall'Emilia Romagna, con un'età media di 45,8 ($\pm 11,1$) anni e con un BMI medio che rientra nella fascia di normopeso ($22,7 \pm 2,32$).

Di questi podisti, l'81,63% è incorso negli ultimi tre anni in un infortunio e questo dato è sovrapponibile con i dati presenti in letteratura (incidenza tra 26,0% e 92,4%). La sede più comune di infortunio è il ginocchio e anche questo dato rispecchia quanto riportato in letteratura (7,2%-50,0%) (31).

E' stata indagata l'incidenza del COVID-19 in questa popolazione per determinare l'eventuale ripercussione del contagio sulla performance sportiva; il 45,31% del campione ha contratto il COVID-19 e di questi il 47,75% dei contagi è avvenuto più di 3 mesi prima della compilazione del questionario.

L'analisi dell'incidenza di infortuni negli ultimi tre anni tra il gruppo di podisti che non ha mai contratto il COVID-19 e quello che ha avuto la malattia non ha fatto emergere alcuna differenza statisticamente significativa che evidenzia una maggior predisposizione ad infortunio della popolazione che ha contratto il COVID-19 rispetto alla popolazione generale.

Questo è un risultato molto interessante perché ci suggerisce che i meccanismi di coinvolgimento muscolare del SARS-CoV-2, sebbene ancora non del tutto chiari (9), potrebbero non aumentare la predisposizione dei podisti infettati a disturbi dell'apparato muscolo-scheletrico.

Rispetto al campione che ha avuto la malattia, è stata indagata l'incidenza di infortuni prima e dopo il contagio ed è emersa una forte differenza significativa. Questo risultato ci permette di affermare che, all'interno del campione che si è ammalato, si è verificato un aumento del tasso di infortuni nel periodo di ripresa dopo l'interruzione per il COVID-19.

Quanto emerso dallo studio rispecchia i dati presenti in letteratura: nello studio condotto da Brett G. Toresdahl et al. sui podisti statunitensi è emersa un'associazione statisticamente significativa tra l'aver contratto il COVID-19 e l'essere incorsi in un infortunio (25), sebbene in questo studio venga analizzata solamente la differenza di incidenza di infortunio tra popolazione sana e popolazione che abbia contratto il COVID-19 e non venga stratificata quest'ultima in relazione al tasso di infortuni prima e dopo il contagio.

Nello studio si è indagata anche la performance sportiva all'interno della popolazione di podisti che ha contratto il COVID-19 e si è evidenziata una percezione di diminuzione della performance nel 47,74% dei casi, che è stata classificata in una scala da 1 a 10 con un valore medio di $6,9 \pm 2,7$.

Questo dato ci permette di dire che quasi la metà del campione abbia considerato il COVID-19 come un fattore impattante negativamente sulla propria performance sportiva.

E' stato indagato se vi fosse un collegamento tra il periodo di sosta dagli allenamenti in seguito alla malattia e la percezione di diminuzione della performance, ma, dalle analisi, non sono emerse delle differenze statisticamente significative che ci permettano di attribuire il forte calo della performance all'interruzione prolungata degli allenamenti. Questo è un dato molto interessante perché ci si potrebbe aspettare che il calo della performance sia causato dai danni del decondizionamento fisico e, in questo caso, a un periodo più lungo di interruzione dell'attività sportiva sarebbe associato un maggior calo della performance (32,33); i risultati dello studio perciò aprono una nuova prospettiva rispetto ad un possibile impatto del COVID-19 non ancora indagato in letteratura.

Di tutti gli atleti partecipanti allo studio che abbiano avuto esperienza di infortunio negli ultimi tre anni, solo il 7,35% non si è rivolto a un professionista dell'ambito sanitario; la maggior parte del campione si è affidato ad un fisioterapista, spesso in associazione ad altre figure quali medico e osteopata, e la soddisfazione media del percorso riabilitativo intrapreso è molto alta ($7,5 \pm 2,2$, espresso in una scala da 1 a 10).

Solo nel 13,5% dei casi, la problematica per la quale l'atleta si è rivolto al professionista non si è ancora risolta totalmente.

Si è stratificato il valore di soddisfazione media del percorso tra i vari professionisti sanitari, ma non è emersa una differenza statisticamente significativa che faccia propendere per un percorso in cui sia stato riportato un maggior tasso di soddisfazione dei pazienti rispetto ad altri. L'unico dato discordante è rappresentato dal grado di soddisfazione di chi non si è rivolto a nessuno, che ha un valore medio di 3,94 su 10, valore che rinforza l'importanza di affidarsi a professionisti esperti per il raggiungimento degli obiettivi terapeutici.

4.1. Limiti dello studio

I limiti dello studio comprendono l'omogeneità del campione per distribuzione geografica (76,33% residenti in Emilia-Romagna). Ampliando il campione dello studio anche a podisti di altri paesi questo fattore di confondimento potrebbe essere ridotto.

Un altro limite dello studio è legato all'assenza di una domanda specifica sul numero di volte in cui è stato contratto il COVID-19 e la singola casistica di domande su calo della performance e incidenza di infortuni per ogni contagio; inoltre non viene fatta distinzione tra l'entità dei sintomi del COVID-19 e le successive ripercussioni fisiche, pertanto stratificare il campione secondo questo fattore potrebbe fornire informazioni importanti per chiarire l'implicazione della malattia nel peggioramento della performance sportiva complessiva.

Non è stato inoltre possibile analizzare se la riduzione della performance e l'incidenza di infortuni sia stata causata dal periodo di inattività dovuto alla quarantena forzata o ad un potenziale effetto diretto del virus, pertanto questo fattore di confondimento potrebbe essere ridotto indagando il numero di quarantene che hanno indotto anche la popolazione sana ad un periodo di stop dagli allenamenti e la successiva ripresa degli stessi.

Per la caratteristica stessa dello studio, i dati riportati si riferiscono a un arco temporale di un mese, pertanto sarebbe interessante verificare l'andamento nel tempo degli stessi parametri.

5. CONCLUSIONI

Lo studio mette in luce il possibile impatto del COVID-19 sugli infortuni e sulla performance su una popolazione sportiva selezionata, ma non è in grado di discernere se questo sia dovuto a un impatto diretto della malattia o indirettamente dal periodo di riposo che essa richiede.

I risultati ottenuti aprono le strade a nuove ricerche e approfondimenti che possano colmare i limiti di questo studio e analizzare l'andamento del fenomeno in popolazioni e in periodi differenti.

Per quanto riguarda il percorso riabilitativo intrapreso dagli sportivi per il recupero dai propri infortuni, i risultati ci suggeriscono che l'affidarsi a un professionista sanitario del settore sia la via risolutiva più adeguata per un percorso di riabilitazione e che un lavoro di equipe tra vari professionisti permetta di prendere in carico ed aiutare efficacemente il paziente.

6. Bibliografia

1. Kenneth McIntosh, MD. COVID-19: Epidemiology, virology, and prevention - UpToDate [Internet]. [citato 8 agosto 2022]. Disponibile su: https://www.uptodate.com/contents/covid-19-epidemiology-virology-and-prevention?search=COVID-19:%20Epidemiology,%20virology,%20and%20prevention&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
2. Sun T, Guo L, Tian F, Dai T, Xing X, Zhao J, et al. Rehabilitation of patients with COVID-19. *Expert Rev Respir Med.* dicembre 2020;14(12):1249–56.
3. Cabrera Martimbianco AL, Pacheco RL, Bagattini ÂM, Riera R. Frequency, signs and symptoms, and criteria adopted for long COVID-19: A systematic review. *Int J Clin Pract.* ottobre 2021;75(10):e14357.
4. Scherlinger M, Felten R, Gallais F, Nazon C, Chatelus E, Pijnenburg L, et al. Refining “Long-COVID” by a Prospective Multimodal Evaluation of Patients with Long-Term Symptoms Attributed to SARS-CoV-2 Infection. *Infect Dis Ther.* settembre 2021;10(3):1747–63.
5. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez JM, Andres M, Ramos JM, Arenas-Jiménez J, et al. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *J Infect.* marzo 2021;82(3):378–83.
6. Ramani SL, Samet J, Franz CK, Hsieh C, Nguyen CV, Horbinski C, et al. Musculoskeletal involvement of COVID-19: review of imaging. *Skeletal Radiol.* 2021;50(9):1763–73.
7. Paliwal VK, Garg RK, Gupta A, Tejan N. Neuromuscular presentations in patients with COVID-19. *Neurol Sci.* 2020;41(11):3039–56.
8. Ciaffi J, Meliconi R, Ruscitti P, Berardicurti O, Giacomelli R, Ursini F. Rheumatic manifestations of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *BMC Rheumatol.* 28 ottobre 2020;4:65.
9. Keyhanian K, Umeton RP, Mohit B, Davoudi V, Hajighasemi F, Ghasemi M. SARS-CoV-2 and nervous system: From pathogenesis to clinical manifestation. *J Neuroimmunol.* 15 gennaio 2021;350:577436.

10. Sedaghat Z, Karimi N. Guillain Barre syndrome associated with COVID-19 infection: A case report. *J Clin Neurosci.* giugno 2020;76:233–5.
11. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* luglio 2011;43(7):1334–59.
12. Symons M, Meira Cunha C, Poels K, Vandebosch H, Dens N, Alida Cutello C. Physical Activity during the First Lockdown of the COVID-19 Pandemic: Investigating the Reliance on Digital Technologies, Perceived Benefits, Barriers and the Impact of Affect. *Int J Environ Res Public Health.* 22 maggio 2021;18(11):5555.
13. Ravalli S, Musumeci G. Coronavirus Outbreak in Italy: Physiological Benefits of Home-Based Exercise During Pandemic. *J Funct Morphol Kinesiol.* 7 maggio 2020;5(2):31.
14. Washif JA, Farooq A, Krug I, Pyne DB, Verhagen E, Taylor L, et al. Training During the COVID-19 Lockdown: Knowledge, Beliefs, and Practices of 12,526 Athletes from 142 Countries and Six Continents. *Sports Med.* 1 aprile 2022;52(4):933–48.
15. Chaabene H, Prieske O, Herz M, Moran J, Höhne J, Kliegl R, et al. Home-based exercise programmes improve physical fitness of healthy older adults: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis with relevance for COVID-19. *Ageing Res Rev.* 1 maggio 2021;67:101265.
16. Paluska SA, Schwenk TL. Physical Activity and Mental Health. *Sports Med.* 1 marzo 2000;29(3):167–80.
17. Maugeri G, Castrogiovanni P, Battaglia G, Pippi R, D'Agata V, Palma A, et al. The impact of physical activity on psychological health during Covid-19 pandemic in Italy. *Heliyon.* 1 giugno 2020;6(6):e04315.
18. Pedisic Z, Shrestha N, Kovalchik S, Stamatakis E, Liangruenrom N, Grgic J, et al. Is running associated with a lower risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and is the more the better? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* agosto 2020;54(15):898–905.

19. Douglas M Peterson, MD, MBA, FACP, FACSM. The benefits and risks of aerobic exercise - UpToDate [Internet]. [citato 18 agosto 2022]. Disponibile su: https://www-uptodate-com.ezproxy.unibo.it/contents/the-benefits-and-risks-of-aerobic-exercise?search=running&source=search_result&selectedTitle=3~150&usage_type=default&display_rank=3
20. Schnohr P, O’Keefe JH, Marott JL, Lange P, Jensen GB. Dose of jogging and long-term mortality: the Copenhagen City Heart Study. *J Am Coll Cardiol*. 10 febbraio 2015;65(5):411–9.
21. Ceyskens L, Vanelderen R, Barton C, Malliaras P, Dingenen B. Biomechanical Risk Factors Associated with Running-Related Injuries: A Systematic Review. *Sports Med Auckl NZ*. luglio 2019;49(7):1095–115.
22. van der Worp MP, ten Haaf DSM, van Cingel R, de Wijer A, Nijhuis-van der Sanden MWG, Staal JB. Injuries in runners; a systematic review on risk factors and sex differences. *PloS One*. 2015;10(2):e0114937.
23. Saragiotto BT, Yamato TP, Hespanhol Junior LC, Rainbow MJ, Davis IS, Lopes AD. What are the main risk factors for running-related injuries? *Sports Med Auckl NZ*. agosto 2014;44(8):1153–63.
24. Dirks ML, Wall BT, van de Valk B, Holloway TM, Holloway GP, Chabowski A, et al. One Week of Bed Rest Leads to Substantial Muscle Atrophy and Induces Whole-Body Insulin Resistance in the Absence of Skeletal Muscle Lipid Accumulation. *Diabetes*. 29 giugno 2016;65(10):2862–75.
25. Toresdahl BG, Robinson JN, Kliethermes SA, Metzl JD, Dixit S, Quijano B, et al. Increased Incidence of Injury Among Runners With COVID-19. *Sports Health*. giugno 2022;14(3):372–6.
26. Von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP; STROBE Initiative. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Ann Intern Med*. 2007 Oct 16;147(8):573-7.
27. Alan Agresti (1990). *Categorical data analysis*. New York: Wiley. Pages 350–354.

28. Newcombe R.G. (1998). Interval Estimation for the Difference Between Independent Proportions: Comparison of Eleven Methods. *Statistics in Medicine*, 17, 873–890. doi:10.1002/(SICI)1097-0258(19980430)17:8<873::AID-SIM779>3.0.CO;2-I.
29. Ventura, L., Racugno, W. (2017). *Biostatistica. Casi di studio in R*. Italia: EGEA.
30. Fox, J., and Bouchet-Valat, M. (2021). *Rcmdr: R Commander*. R package version 2.7-2.
31. van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SMA, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med*. agosto 2007;41(8):469–80.
32. Mujika I, Padilla S. Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports Med Auckl NZ*. agosto 2000;30(2):79–87.
33. Mujika I, Padilla S. Detraining: Loss of Training-Induced Physiological and Performance Adaptations. Part II. *Sports Med*. 1 settembre 2000;30(3):145–54.