

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze Biomediche

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Tesi di Laurea

**IL RUOLO DELLA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI NELLA
PALLACANESTRO**

Relatore: Prof. Busca Leonardo

Laureando: Tognon Alessandro

N° di matricola: 1200549

Anno Accademico 2021/2022

Indice

Introduzione	1
1 Gli infortuni nella pallacanestro	4
1.1 Dati statistici	4
1.2 Anatomia caviglia	9
1.3 Anatomia ginocchio	12
2 La prevenzione degli infortuni	15
2.1 Cosa si intende con il termine prevenzione	15
2.2 Incidenza sul rischio infortuni	17
2.3 Analisi delle caratteristiche	20
3 Proposta di allenamento	23
3.1 I.B.I.P.P.	24
Conclusione	31
Bibliografia	32
Ringraziamenti	35

Introduzione

Gli infortuni occupano uno spazio importante all'interno delle carriere degli atleti di pallacanestro, dai bambini fino agli adulti. E se è vero che non sono prevedibili, è quantomeno interessante indagare se esiste una tipologia di allenamento in grado di ridurre la loro incidenza.

Lo scopo del presente lavoro di tesi è proprio quello di capire il ruolo che la prevenzione degli infortuni gioca all'interno di un programma di allenamenti in una squadra di pallacanestro.

In particolare, la tesi è suddivisa in tre capitoli: nel primo si tratta l'infortunio a livello statistico e anatomico; nel secondo capitolo si analizza la prevenzione e il suo ruolo in relazione all'infortunio. Nell'ultimo capitolo, si mostra una seduta di allenamento di prevenzione dei principali traumi specifica per la pallacanestro.

Durante l'esperienza di tirocinio in ambito sportivo nel 2020 ho avuto l'opportunità di entrare a far parte dello staff dei preparatori atletici della Virtus Basket Padova, società di pallacanestro veneta da anni impegnata nel campionato nazionale di serie B. Questa esperienza mi ha permesso la raccolta di alcuni dati riguardanti gli infortuni che mi ha fatto molto riflettere. Seguendo gli atleti del settore giovanile della società durante i primi due mesi della stagione sportiva, è stato infatti possibile inserire in un foglio di calcolo tutti gli infortuni occorsi e i relativi tempi di recupero, così da poter eseguire un'analisi di tipo descrittivo e un'analisi statistica per i punti di interesse.

Vengono di seguito esposti i risultati dei mesi di Settembre e Ottobre.

SQUADRA ATLETA	GIORNI	STRUTTURA	REGIONE	DIAGNOSI
U18	15	Articolazione	Caviglia	Distorsione in inversione
U16	10	Tendine	Ginocchio	Inserzione quadricipite femorale
U16	20	Articolazione	Caviglia	Distorsione in inversione
U18	20	Articolazione	Caviglia	Distorsione in inversione
U16	30	Tendine	Ginocchio	Inserzione quadricipite femorale
U16	25	Muscolo	Addome	Elongazione obliquo interno
U18	20	Articolazione	Gomito	Iperestensione gomito dx
U18	15	Articolazione	Caviglia	Distorsione in inversione
U16	15	Articolazione	Spalla	Sub-lussazione spalla dx
U14	10	Articolazione	Ginocchio	Contusione
U16	20	Articolazione	Caviglia	Distorsione in inversione
U14	15	Muscolo	Coscia	Contusione
U14	20	Muscolo	Ginocchio	Contusione

Tabella 1: infortuni settore giovanile Virtus Basket Padova, stagione 2020-2021

Quello che salta subito all'occhio è che, a parte l'elevato numero di infortuni, la maggior parte sono localizzati negli arti inferiori e di questi l'articolazione della caviglia è la più colpita.

Essendo questa solo un'esperienza personale vissuta per pochi mesi all'interno di una società, sono sorte delle domande sulla epidemiologia degli infortuni nella pallacanestro. Lo scopo di questo lavoro è proprio quello di proporre un quadro riguardante gli infortuni nella pallacanestro e successivamente un'analisi dell'efficacia di determinati lavori di prevenzione.

Capitolo 1

Gli infortuni nella pallacanestro

Come tutti gli sport, anche la pallacanestro non è esente dal fattore infortuni, che di fatto costringe ogni anno una moltitudine di atleti a dover saltare delle gare e rimanere a riposo per un periodo più o meno prolungato.

Prima di andare a vedere nel dettaglio quanto la prevenzione possa incidere sui dati riportati in seguito, vengono presentati alcuni studi della letteratura scientifica riguardanti l'epidemiologia degli infortuni nella pallacanestro, con lo scopo di fornire dei dati aggiornati al fine di comprendere meglio l'importanza di un lavoro di prevenzione.

1.1 Dati statistici

Un primo studio molto interessante è quello di Mark C. Drakos[1], pubblicato nel 2010, in cui vengono analizzati gli infortuni occorsi durante 17 stagioni (1988-2005) nel massimo campionato professionistico americano (National Basketball Association-NBA).

I risultati vengono riportati nella tabella seguente.

	All Injuries (n, 12 594)				Game-Related Injuries (n, 6287)				^a
	Total		Games Missed		Total		Game Related		
Body Area	n	%	n	%	n	%	%	Rate	95% CI
Lower extremity	7853	62.4	42 802	72.3	3636	57.8	46.3	11.1	10.7-11.4
Upper extremity	1945	15.4	7212	12.2	1213	19.3	62.4	3.7	3.5-3.9
Torso	1600	12.7	7647	12.9	652	10.4	40.8	2.0	1.8-2.1
Head	951	7.6	868	1.5	658	10.5	69.2	2.0	1.8-2.2
Cervical spine	198	1.6	590	1.0	116	1.8	58.6	0.4	0.3-0.4
Systemic	38	0.3	32	0.1	7	0.1	18.4	0.0	0.0-0.0
Genitals	9	0.1	28	0.0	5	0.1	55.6	0.0	0.0-0.0
Total	12 594	100.0	59 179	100.0	6287	100.0	49.9	19.1	18.7-19.6

Tabella 2: infortuni per regione corporea

Per la raccolta dati è stato utilizzato il sito della “National Basketball Athletic Trainers Association” che mantiene un database con tutti gli infortuni dei giocatori appartenenti alla lega. Non sono state notate correlazioni tra gli infortuni e le seguenti caratteristiche dei giocatori: peso, altezza, anni di esperienza in NBA.

È interessante notare che sono gli arti inferiori la zona corporea maggiormente colpita, contando il 62,4% del totale e il 57,8% degli infortuni durante le partite. A seguire troviamo gli arti superiori e il tronco, rispettivamente per il 15,4% e il 12,7%.

L’articolazione maggiormente colpita è di gran lunga la caviglia, con il 14,7% del totale di infortuni (incidenza che sale al 17,9% durante le competizioni). D’altro canto sono gli infortuni al ginocchio e alla rotula responsabili di un numero maggiore di partite perse (rispettivamente il 18,1% e il 13,6%).

In termini di diagnosi, il più comune meccanismo di infortunio risulta essere la distorsione in inversione di caviglia (13,2% sul totale), pari al 17,0% durante le partite. La sindrome femoro-rotulea, nonostante conti solo il 3,9% di infortuni durante le gare, è la causa più comune di partite perse (17,5% di tutte le cause).

Structure	All Injuries (n, 12 594)				Game-Related Injuries (n, 6287)				95% CI ^a
	Total		Games Missed		Total		Game Related		
	n	%	n	%	n	%	%	Rate	
Ankle	1850	14.7	6838	11.6	1123	17.9	60.7	3.4	3.2-3.6
Lumbar spine	1279	10.2	6729	11.4	481	7.7	37.6	1.5	1.3-1.6
Patella	1266	10.1	8076	13.6	309	4.9	24.4	0.9	0.8-1.0
Knee	1135	9.0	10 737	18.1	501	8.0	44.1	1.5	1.4-1.7
Foot	962	7.6	5992	10.1	374	5.9	38.9	1.1	1.0-1.3
Tibia	954	7.6	5597	9.5	431	6.9	45.2	1.3	1.2-1.4
Femur	905	7.2	3044	5.1	482	7.7	53.3	1.5	1.3-1.6
Hip	781	6.2	2518	4.3	416	6.6	53.3	1.3	1.1-1.4
Hand	571	4.5	2702	4.6	383	6.1	67.1	1.2	1.0-1.3
Face	493	3.9	255	0.4	342	5.4	69.4	1.0	0.9-1.2
Shoulder	466	3.7	1932	3.3	265	4.2	56.9	0.8	0.7-0.9
Eye	351	2.8	359	0.6	237	3.8	67.5	0.7	0.6-0.8
Fingers	298	2.4	696	1.2	195	3.1	65.4	0.6	0.5-0.7
Thumb	276	2.2	1212	2.0	172	2.7	62.3	0.5	0.4-0.6

^aCI, confidence interval.

Tabella 3: infortuni per parte del corpo

Sono stati pubblicati negli anni una serie di altri studi interessanti, in linea con l'epidemiologia appena riscontrata nello studio di Drakos. Per citarne alcuni, Neusel E., Loffelholz M. e Breuer A. in una ricerca del 1996[2] sui cestisti della nazionale tedesca di basket, identificarono negli arti inferiori la maggior percentuale di meccanismi lesivi (67,5%, leggermente superiore allo studio mostrato precedentemente).

McKay GD, Goldie PA et al.[3], hanno evidenziato che la lesione più frequente nel basket è proprio a carico dell'articolazione tibio-tarsica. Il meccanismo di lesione principale è in inversione (90% del totale) e nell'80% dei casi è stato il legamento peroneo astragalico anteriore il più interessato. Cavanagh et coll. nel 1990[4] afferma che, durante una partita di basket, l'articolazione della caviglia, come quella del ginocchio, viene sottoposta a carichi fino a nove volte il Body Weight (BW).

Anche Pfeifer JP, Gast W. et al.[5] confermano che è l'arto inferiore il più colpito con una percentuale del 65,3%, di cui il 45,6% riguarda la caviglia.

A conferma delle seguenti ricerche sono i dati provenienti dal massimo campionato americano[6], per quanto riguarda la stagione in corso 2021/2022 (dati aggiornati al

18/02/2022). Togliendo i giocatori entrati in protocolli Covid che è la ragione principale di partite perse, sono 601 i giocatori che hanno saltato delle gare per infortunio. Di questi, 111 a causa di una lesione dell'articolazione della caviglia (18,5%) e in generale almeno 360 a causa di un infortunio degli arti inferiori (60% del totale). L'infortunio che ha tenuto più lontano dal campo i giocatori (dopo i protocolli covid, 1265 partite perse) è stato proprio il ginocchio, con 1167 partite saltate, il 30% del totale.

Uno studio interessante è stato fatto dal dottor Davide Mazzonetto, responsabile della preparazione atletica del settore giovanile della Virtus Basket Padova (squadra di pallacanestro del padovano che milita in serie B da oltre 6 stagioni), in occasione della tesi di laurea magistrale presso l'università di Verona[7]. È stata indagata l'epidemiologia degli infortuni nella pallacanestro veneta tramite un sondaggio sottoposto ad atleti ed atlete delle seguenti categorie: -Femminile: serie A1,A2,B,C

-Maschile: serie A1,A2,B,C1,C2,D

Per raccogliere le informazioni si è deciso di proporre un questionario anonimo ad un totale di 274 atleti contenenti le seguenti domande:

- Hai mai avuto infortuni alle caviglie? Se sì, quali?
- Hai mai avuto infortuni alle ginocchia? Se sì, quali?
- Hai mai avuto infortuni alla schiena? Se sì, quali?
- Altri infortuni rilevanti?

Studiando i risultati dei questionari sull'incidenza degli infortuni si evidenzia che soltanto il 10% dei soggetti non è stato colpito da infortuni all'articolazione della caviglia, mentre ben l'87% ha subito una o più distorsioni e il 3% ha subito una frattura.

Per quanto riguarda l'articolazione del ginocchio, invece, si trova un 53% della popolazione studiata che non ha subito alcun infortunio.

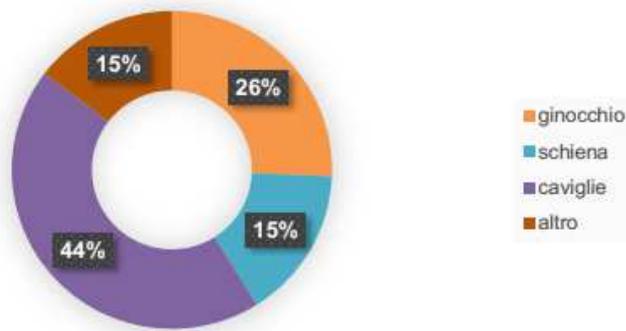


Grafico 1: Distribuzione del totale delle problematiche distinte tra le principali regioni corporee

In uno studio di M.M. Herzog et al.[8], pubblicato nel 2019, si calcola al 26% circa la percentuale di atleti del campionato NBA che incorrono in una distorsione di caviglia ogni stagione. Il che vuol dire che circa un atleta su quattro ogni stagione sarà costretto a saltare un numero indefinito di partite a causa di questo infortunio.

Per comprendere al meglio il ruolo dell'attività preventiva è necessario prima approfondire la tematica infortunio dal punto di vista anatomico, conoscendo le articolazioni e analizzando il meccanismo lesivo dei principali traumi.

1.2 Anatomia caviglia

Tramite l'analisi degli studi scientifici trovati in letteratura, l'infortunio più comune nella pallacanestro riguarda l'articolazione tibio-tarsica. Colpisce all'incirca il 26% dei giocatori NBA ogni stagione[9], ed è la causa di un gran numero di partite saltate. In uno studio retrospettivo effettuato da Leanderson et al.[10] sugli atleti di squadre di basket svedesi, è risultato che il 92% dei soggetti ha sofferto di distorsione di caviglia almeno una volta, e di questi l'83% è andato incontro ad un infortunio ripetuto nel tempo.

Nell'immagine che segue viene descritta l'anatomia dell'articolazione indagata, un'articolazione sinoviale del corpo umano situata nel punto d'incontro di tre ossa: tibia, fibula (perone) e astragalo (o talo, una delle sette ossa del gruppo tarsale del piede).

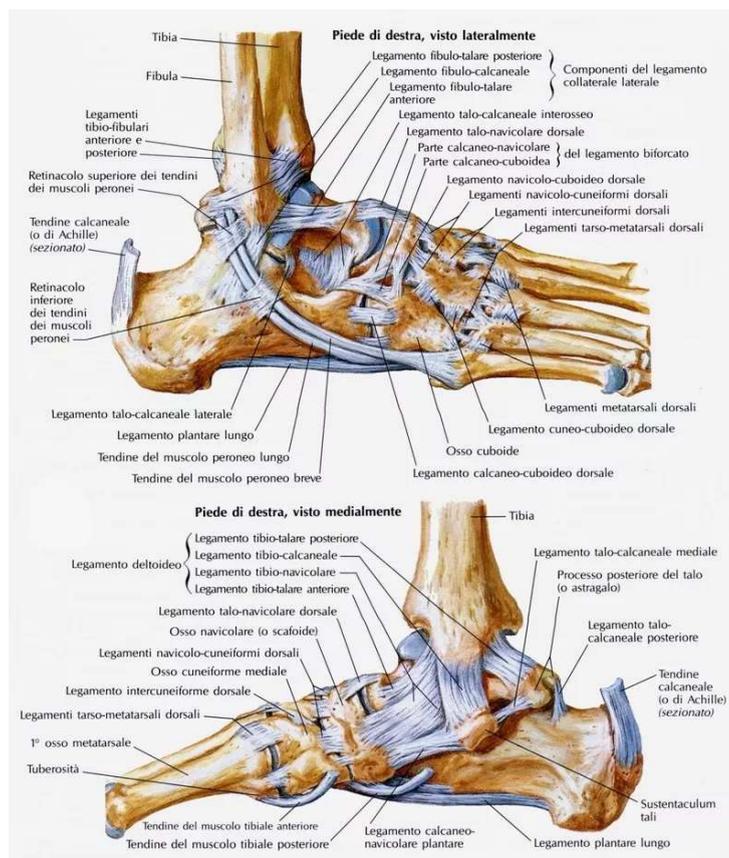


Immagine 1: articolazione tibio-tarsica

Per mantenere unite le estremità ossee della caviglia sono necessari due gruppi di legamenti:

- I legamenti mediali (o deltoidei): sono quattro e uniscono il malleolo tibiale/mediale al talo in due punti (legamenti talo-tibiale anteriore e posteriore), al calcagno (legamento tibio-calcaneale) e all'osso navicolare (legamento tibio-navicolare).
- I legamenti laterali: sono tre e uniscono il malleolo peroneale/laterale al talo in due punti (legamenti talo-fibulare anteriore e posteriore) e al calcagno (legamento calcaneo-fibulare).

Tra le distorsioni di caviglia, quelle riguardanti i legamenti laterali sono le più comuni, raggiungendo l'80,2% di tutte le distorsioni tra i giocatori professionisti di pallacanestro[11]. Queste avvengono maggiormente per un meccanismo di contatto come, per esempio, calpestando il piede di un altro giocatore (71,2%[12]).

Sono causate da un eccesso di inversione dell'articolazione che crea uno stress ai legamenti talo-fibulare anteriore e posteriore e al legamento calcaneo-fibulare. La gravità della distorsione può essere misurata dal danno che subiscono i legamenti, nella maggior parte dei casi comunque non risulta necessario l'intervento chirurgico.

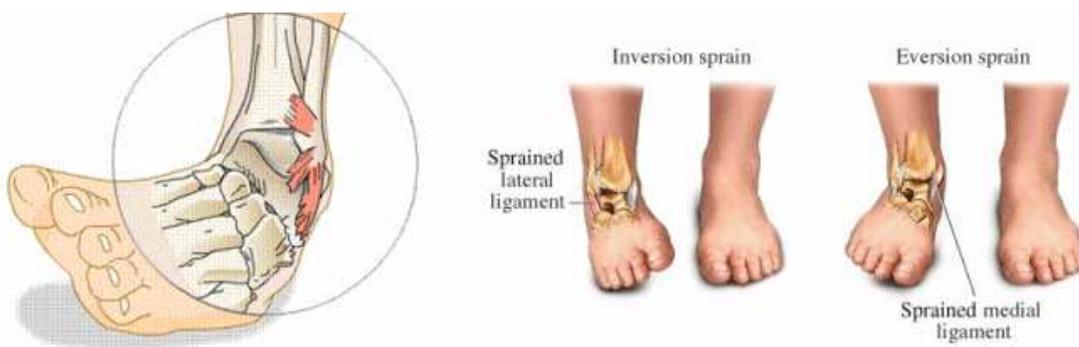


Immagine 2: distorsione caviglia

Il primo passo nella gestione di una distorsione è quello di minimizzare il grado di gonfiore e infiammazione della caviglia. In particolare questo risultato viene raggiunto mettendo in pratica il protocollo RICE (rest, ice, compression and elevation) nelle successive 24/48 ore. Le distorsioni in eversione sono molto più rare invece, contando

solamente il 7,8% di tutte le distorsioni di caviglia nei giocatori professionisti di pallacanestro.



Immagine 3: distorsione di caviglia in inversione di Devin Booker (guardia dei Phoenix Suns)

1.3 Anatomia ginocchio

Tramite l'analisi degli studi scientifici trovati in letteratura, gli infortuni che causano il maggior numero di partite saltate riguardano proprio l'articolazione del ginocchio.

In uno studio effettuato da Kelechi R. et al.[13], riguardante la gestione di una lesione del legamento crociato anteriore (LCA), sale al 64% la percentuale di quest'ultima sul totale di infortuni al ginocchio. La lesione del legamento crociato anteriore ha portato gli atleti NBA a rientrare nella lega dopo 11.6 ± 4.1 mesi dalla data di infortunio[14].

Per quanto riguarda i menischi, invece, uno studio di Yeh et al.[15], attribuisce al menisco laterale la percentuale più alta di lesione (59,7%), rispetto al menisco mediale (40,3%).

Nell'immagine che segue viene descritta l'anatomia dell'articolazione indagata, un complesso articolare sinoviale del corpo umano che lega femore, tibia e rotula insieme.

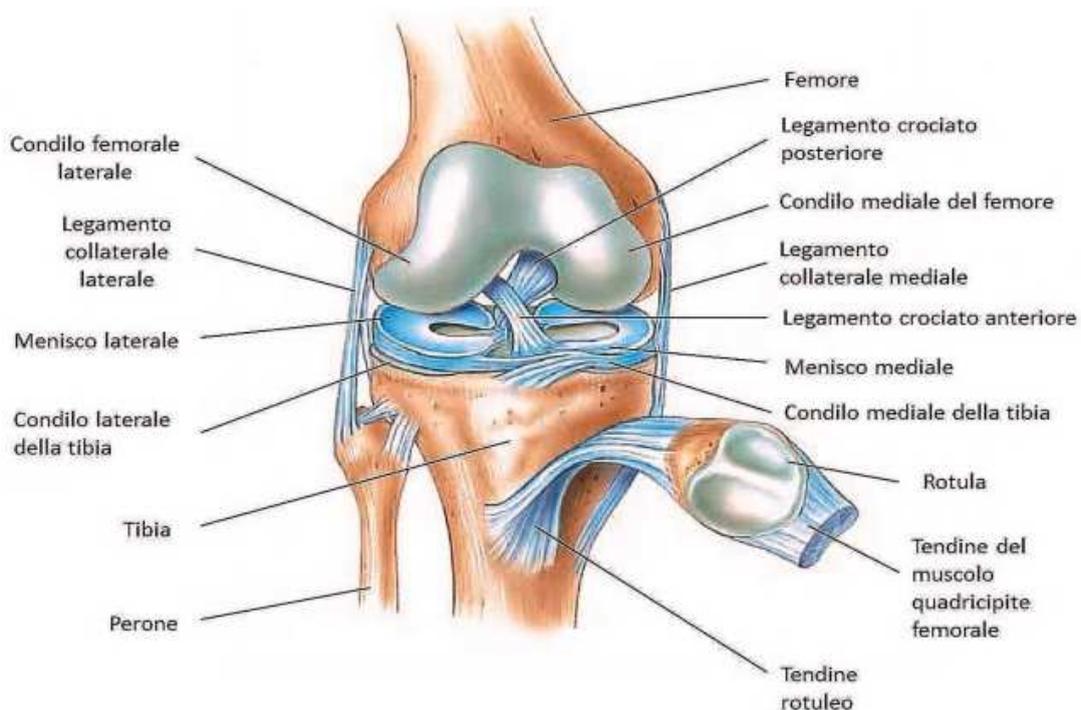


Immagine 4: articolazione del ginocchio

A tenere unite le superfici ossee sono una serie di legamenti, tendini, cuscinetti e borse sinoviali. Ecco i principali, responsabili degli infortuni nella pallacanestro:

- Il legamento crociato anteriore: è uno dei quattro legamenti più importanti del ginocchio. Viene definito tale perché si incrocia, insieme al legamento crociato posteriore, al centro dell'articolazione. La sua funzione è quella di stabilizzare il ginocchio impedendo lo spostamento anteriore della tibia rispetto al femore. Spesso traumi distorsivi diretti o indiretti possono causare rotazione forzate o eccessiva estensione del ginocchio che possono causare la rottura parziale o totale. Il meccanismo di lesione più frequente è il movimento involontario di valgo-rotazione-esterna mentre il piede è fisso al suolo.
- Il menisco: è una struttura fibro-cartilaginea, dura ed elastica, che funge da ammortizzatore all'interno del ginocchio. All'interno di un ginocchio, tra tibia e femore, sono presenti il menisco mediale e quello laterale, entrambi con funzione di distribuire i carichi in modo regolare e contribuire alla stabilità rotazionale. I meccanismi di lesione si dividono in quelli a seguito di un trauma distorsivo e quelli invece caratterizzati da una degenerazione della fibrocartilagine che avviene nel tempo per un processo di invecchiamento fisiologico o per piccoli traumi ripetuti (corsa, salti...).
- Il tendine rotuleo: è la fascia di tessuto connettivo che collega la rotula alla tuberosità tibiale. Qui convergono tutti e quattro i capi del muscolo quadricipite (retto femorale, vasto mediale, vasto laterale, vasto intermedio). Il principale meccanismo di lesione è quello da sovraccarico, con una degenerazione delle fibre dovuta a microtraumi quali i salti.



Immagini 5 e 6: meccanismo di infortunio in valgo-rotazione-esterna di un legamento crociato anteriore (Klay Thompson, guardia dei Golden State Warriors)

Una volta compresa l'epidemiologia degli infortuni nella pallacanestro ed aver analizzato in maniera più approfondita i traumi principali, è possibile andare a vedere nel dettaglio il concetto di prevenzione.

Un aspetto molto importante da considerare, però, quando si lavora in prevenzione, sono i fattori di rischio degli infortuni. In questo modo ci si può rendere conto di cosa si può realmente fare per evitarli.

L'origine degli infortuni è spesso, infatti, multifattoriale[25], questo vuol dire che risulta ancora più difficile trovare una singola causa visto che i fattori scatenanti sono molteplici, ma possono essere raggruppati in due settori differenti:

- Fattori intrinseci: aspetti legati alle caratteristiche personali quali età, squilibri posturali, precedenti infortuni, dieta, sonno, stile di vita...
- Fattori estrinseci: aspetti legati a condizioni esterne quali condizioni climatiche, superfici di gioco, equipaggiamento, campionato fitto...

Da questo semplice schema si identifica già una grossa responsabilità dell'atleta stesso, artefice del proprio stile di vita (fumo, alcol, dieta, sonno...) e una parte di responsabilità dipendente, invece, da fattori esterni su cui spesso risulta difficile intervenire.

Capitolo 2

La prevenzione degli infortuni

In questo capitolo si analizza l'allenamento preventivo e il ruolo che gioca all'interno di una programmazione annuale in una squadra di pallacanestro. Dall'analisi degli studi sull'epidemiologia degli infortuni nella letteratura scientifica è emerso il peso di questi nelle carriere degli atleti. Proseguendo con una revisione degli articoli scientifici, è necessario comprendere quanto e come la situazione possa evolvere in meglio. Ma per prima cosa è fondamentale immergersi nel mondo della prevenzione e capire i meccanismi che stanno alla base della stessa.

2.1 Cosa si intende con il termine prevenzione

Quando si parla di prevenzione si intende l'insieme delle strategie e dei lavori che hanno come obiettivo la limitazione dei rischi d'infortunio. Ecco che l'allenamento preventivo parte proprio dal concetto di infortunio e sovraccarico, minimizzando l'esposizione dell'atleta a potenziali traumi. Come visto in precedenza, non è possibile agire su tutti i fattori scatenanti un trauma, motivo per cui il termine prevenzione andrebbe più correttamente sostituito con il termine riduzione.

I principali due protocolli di allenamento preventivo nella pallacanestro[16] sono i seguenti:

- PRACT (Prevention Activation Protocol): di origine federale, propone una serie di esercizi per l'attivazione degli stabilizzatori profondi, la stabilità laterale del tronco e generale del corpo, il controllo del valgo dinamico al ginocchio, la meccanica di triplice flessione, l'atterraggio e la decelerazione.
- PNMT (Preventive Neuromuscular Training): raggruppa alcune tipologie di esercitazioni, come pliometria, propiocezione, core stability, atte a ridurre l'incidenza delle lesioni.

È necessario, però, prima di vedere nel dettaglio i protocolli di allenamento, capire se questi hanno un'incidenza sugli infortuni. In questo modo tramite la letteratura scientifica attuale si può comprendere fino a dove un programma di prevenzione riesce ad agire al giorno d'oggi nella lotta alla diminuzione dei traumi.

2.2 Incidenza sul rischio infortuni

Uno studio molto interessante sull'incidenza della prevenzione è quello di O. Kilic et al.[17], pubblicato nel 2018. Raggruppa, infatti, gli articoli più rilevanti per definire l'efficacia o meno di un protocollo preventivo nella pallacanestro.

Il primo articolo indagato è quello di Aerts et al.[18], del 2013, in cui vengono analizzati 243 atleti senior di diverse categorie adottando un programma incentrato sul salto e sulla tecnica di atterraggio. Nello specifico, 114 atleti hanno seguito un programma di riscaldamento per 2 volte a settimana per 3 mesi, suddiviso in tre fasi: tecnica, che prevedeva l'insegnamento dello squat, della piegata e di alcuni tipi di salto e atterraggio; una seconda fase che si concentrava sul rinforzo del core e inseriva dei salti di maggiore difficoltà; l'ultima fase che, invece, inseriva nel giocato elementi di salto e corsa. In conclusione, l'articolo riporta un rischio di infortunio per i seguenti atleti ridotto rispetto al gruppo di controllo, da 5.4 infortuni per 1000 ore di allenamento a 3.6.

Un secondo elaborato da considerare, pubblicato nel 2011 da Eils et al.[19], contiene la formulazione di un programma di prevenzione specifico per gli infortuni alla caviglia. Sono stati reclutati in totale 232 atleti suddivisi in un gruppo di allenamento e un gruppo di controllo. I secondi svolgevano i loro normali allenamenti mentre i primi aggiungevano a cadenza settimanale il seguente blocco di esercizi svolto due volte a piedi nudi:

- Camminare su una trave con il piede che, prima di essere portato avanti, sfiora terra
- Equilibrio monopodalico
- Saltare con una gamba e atterrare con l'altra
- Palleggiare mentre si cammina su una trave inclinata
- Equilibrio monopodalico con resistenza elastica
- Equilibrio monopodalico su tavoletta instabile

Quello appena esposto è il livello base, a cui seguono due livelli con incremento di difficoltà. In conclusione, l'articolo riporta un totale di infortuni a quota 7 per il gruppo di allenamento contro i 21 del gruppo di controllo. Il rischio di sostenere un infortunio alla caviglia è stato significativamente ridotto di approssimativamente il 65%.

Infine, risulta interessante lo studio di Emery et al.[20], in cui viene proposto un programma di prevenzione da attuare a casa. Sono stati reclutati 920 giovani atleti di età compresa tra i 12 e i 18 anni, suddivisi in un gruppo di controllo (426) e un gruppo (494) che ha svolto quotidianamente 20 minuti di lavori su tavoletta propriocettiva. In conclusione, l'articolo riporta un rischio di infortunio ridotto del 20%, da 4.03 a 3.3 per 1000 ore di allenamento.

La conclusione dello studio di Kilic et al.[21], derivata dall'analisi dei tre elaborati appena citati, a cui viene aggiunto un programma di prevenzione specifico per il gioco del calcio, è l'esistenza e soprattutto l'efficacia di tutti e tre i diversi lavori di prevenzione. Applicati ad atleti di diverse fasce d'età, dai ragazzi di 12 anni fino agli adulti, tutti e tre i protocolli proposti si sono rivelati vantaggiosi nella riduzione dei traumi sportivi.

È possibile notare come tutti gli esercizi proposti nei diversi protocolli presentano delle caratteristiche principali: rinforzo muscolare, core stability e propriocettività. Questi sono gli elementi essenziali di ogni allenamento volto a ridurre il rischio di infortunio.

Negli ultimi anni si tende ad allargare il concetto di prevenzione a quello di preabilitazione. La salute, infatti, non coincide con l'assenza di malattie ma viene vista come la capacità di essere normativi (George Canguilhem, 1948[22]), ovvero la capacità di ripristinare l'equilibrio e minimizzare gli effetti dello stress sull'organismo. Partendo da questi concetti si riesce a capire l'evoluzione dell'allenamento preabilitativo che mira al miglioramento della normatività e della resilienza dell'atleta, attraverso l'incremento della funzionalità, della stabilità e della simmetria, con l'obiettivo proprio di mantenere una condizione di "salute". Questa tipologia di allenamento migliora la capacità funzionale dell'atleta, lo prepara alle sollecitazioni tecniche e ai movimenti specifici che vengono richiesti durante le partite. Ecco che

partendo dal concetto di “movimento in campo”, migliora simmetria, stabilità funzionale, controllo neuromuscolare, tramite l’attivazione delle catene mio-fasciali, evitando la perdita del range di movimento.

Le caratteristiche di questo nuovo concetto di allenamento si rifanno a quelle citate in precedenza per l’allenamento preventivo e necessitano di un ulteriore approfondimento.

2.3 Analisi delle caratteristiche

In questo paragrafo vengono esposti gli elementi essenziali di ogni programma che ha come obiettivo la riduzione dei traumi.

Il primo elemento chiave da analizzare è il Core, la zona nella quale è situato il centro di gravità e dalla quale nasce ogni movimento[26]. Viene visto come uno snodo funzionale in quanto distribuisce in maniera appropriata le forze che agiscono sulle articolazioni distali. È composto dai muscoli di due diverse unità:

- Inner unit: unità tonica, muscolatura profonda (trasverso, obliquo interno, diaframma, pavimento pelvico, multifido, porzione lombare di lunghissimo ed ileocostale)
- Outer unit: unità fasica, muscolatura superficiale (obliqui esterni ed interni, erettore spinale, gran dorsale, quadrato dei lombi, adduttori e ischio-crurali)

La sua funzione principale è quella di stabilizzazione, ovvero l'abilità di resistere ad un movimento indesiderato. Per questo motivo il core lavora in anti-flessione e anti-estensione quando è necessario mantenere una determinata posizione senza movimento della colonna. Gli altri due movimenti che contrasta sono la rotazione e la flessione laterale.

Oltre a questa funzione di stabilizzazione, il core viene impiegato per trasferire le forze dalla base di appoggio alle estremità, per una gestione tridimensionale del movimento tramite un collegamento parte alta-parte bassa e destra-sinistra, e per un'ottimizzazione dei rapporti tra gli anelli costituenti una catena cinetica.

Uno studio di Peate et al.[27], pubblicato nel 2007, riporta un rischio infortunio ridotto del 42% in un anno di osservazione.

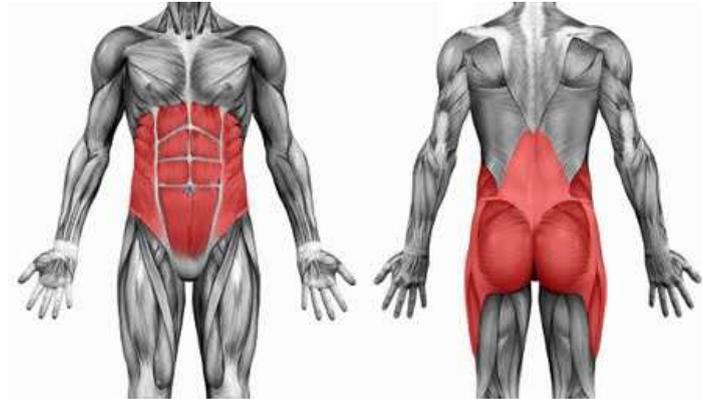


Immagine 7: muscoli del core

Un secondo elemento che non può mancare è la propriocezione, ovvero la capacità di riconoscere la posizione e il movimento del proprio corpo o di segmenti di esso nello spazio, senza utilizzare la vista.

Tutto questo è possibile grazie a principalmente quattro recettori:

- Fuso neuromuscolare: misura la variazione di lunghezza di un muscolo
- Organo tendineo del Golgi: misura la variazione di contrazione e tensione del sistema muscolo-tendine
- Corpuscolo del Ruffini: reagisce a stimoli pressori e tattili
- Corpuscolo del Pacini: reagisce a stimoli vibratorii

L'allenamento propriocettivo è composto da una serie di esercizi in grado di generare instabilità e far perdere l'equilibrio con l'obiettivo di recuperarlo nel minor tempo possibile attivando correttamente la muscolatura e migliorando l'utilizzo dei segnali propriocettivi.

Uno studio di Riva et al.[28], dimostra come un allenamento propriocettivo è in grado di ridurre i traumi sportivi. In particolare, studiando una squadra di pallacanestro per 6

anni, ha ottenuto come risultati una riduzione dell'81% per i traumi distorsivi alla caviglia e un 77.8% per i traumi alla zona lombare.



Immagine 8: esercizio propriocettivo su cuscinetti instabili (LeBron James, ala dei Los Angeles Lakers)

Capitolo 3

Proposta di allenamento

In questo capitolo viene esposto un protocollo di allenamento prodotto dalla Federazione Italiana Pallacanestro (F.I.P.) per gli atleti del settore giovanile, estendibile però a tutte le categorie di gioco[23].

Il progetto prende il nome di I.B.I.P.P. (Italian Basketball Injury Prevention Program) ed è stato stilato in linea con gli allenamenti validati dalla comunità scientifica internazionale.

Dopo la fase iniziale con corsa multidirezionale, vengono inseriti alcuni esercizi di mobilità articolare seguiti da esercizi di forza, di salti, di controllo senso motorio e propriocettivo, per finire con la parte di agilità e destrezza dove si mescolano esercizi con accelerazioni, sprint con cambi di direzione, arresti ecc...da fare anche con la palla in modo da rendere le esercitazioni specifiche e subito trasferibili all'allenamento che segue.

Nel prossimo paragrafo viene esposta la seduta, analizzando le diverse fasi e i singoli esercizi.

3.1 I.B.I.P.P.

Il seguente protocollo di allenamento della durata di circa 20 minuti è suddiviso in 5 distinte fasi:

- Fase 1: attivazione con corsa
- Fase 2: mobilità articolare
- Fase 3: potenziamento muscolare
- Fase 4: pliometria
- Fase 5: agilità e destrezza con palla

TABLE 1 Bodyweight neuromuscular warm up

1. General activation (with the ball)	
Jog line to line	4 basketball courts
Shuttle run	4 basketball courts
Lateral and backward running	4 basketball courts
2. Mobility Exercises	
Leg swing front-to-back site to side	1/2 × 12
Lateral squats	1/2 × 12
Lunge superior reach	One basketball court
Walking quad stretch	One basketball court
Monster walks	One basketball court
Inverted hamstring stretch	One basketball court
Lateral crossover step	One basketball court
3. Strength Exercises	
Multidirectional lunges	2/3 × 10 bilaterally
Nordic hamstrings	2/3 × 5
Single toe raises	2/3 × 12 bilaterally
Lateral bridge	2/3 × 30 s bilaterally
4. Plyometric Exercises	
Vertical jumps	1/2 × 12
Lateral hops	2/3 × 20 bilaterally
Single-legged hops	2/3 × 20 bilaterally
Forward hops	2/3 × 10
5. Agility Exercises (with the ball)	
Four-way closeout	4 basketball courts
Line drills and sprint	4 basketball courts
Zigzag cones	4 basketball courts
Four corners	4 basketball courts
Pass-sprint and layup	4 basketball courts

Tabella 4: I.B.I.P.P.

La prima fase è quella di riscaldamento che prepara gradualmente l'organismo per l'esercizio intenso ed è particolarmente importante perché il corpo funziona in modo più efficiente quando la sua temperatura interna è superiore a quella di riposo. Di fatto, ogni esercizio successivo è realizzato con un'intensità progressivamente crescente, portando l'atleta vicino al livello dell'allenamento che seguirà.

Questa fase viene svolta sul campo da pallacanestro, considerando il numero totale di campi da percorrere oppure tenendo il tempo.

- Corsa a passo lento
- Navette
- Corsa laterale e all'indietro

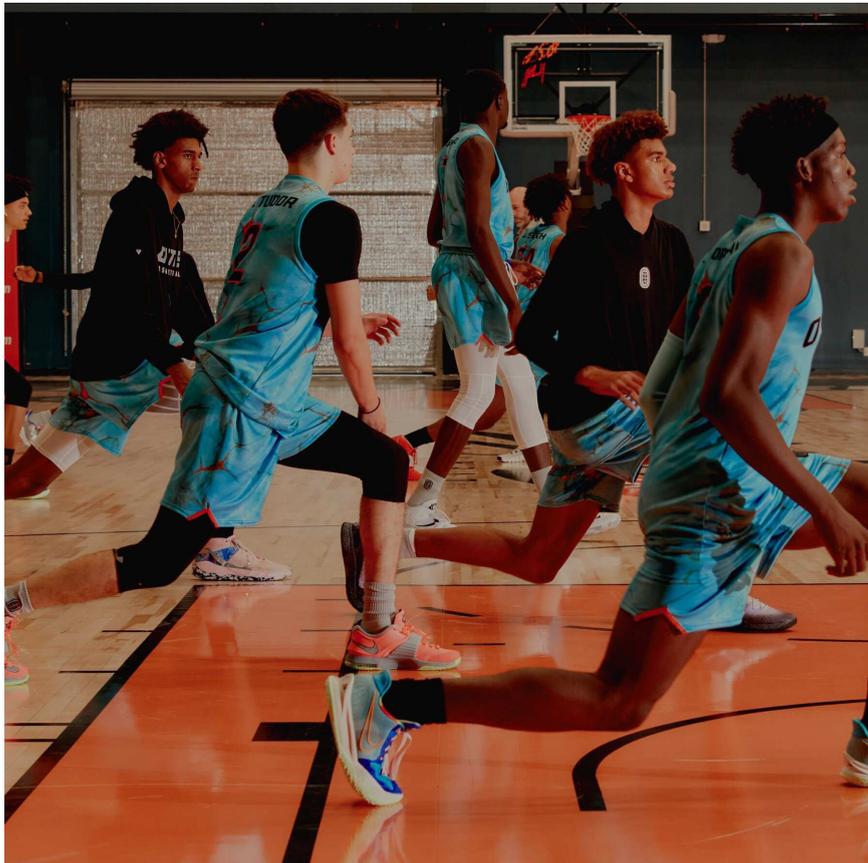
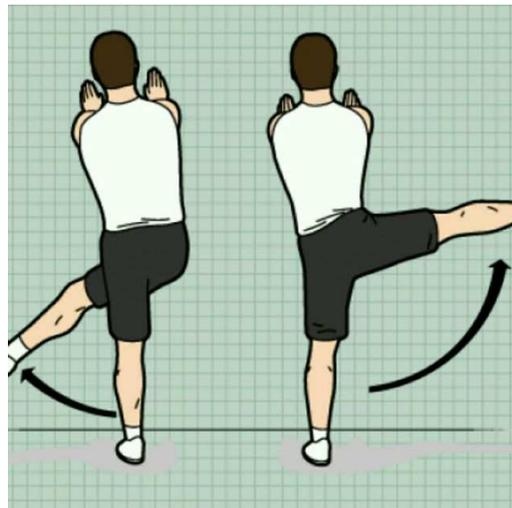
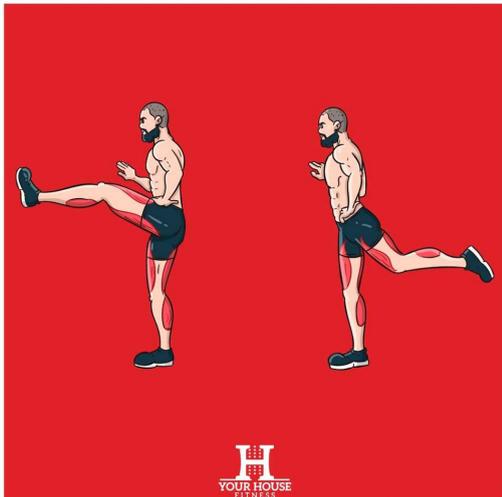


Immagine 9: fase di riscaldamento

La seconda fase è quella riguardante la mobilità articolare. Diversi studi hanno dimostrato come in una fase di riscaldamento che precede quindi uno sforzo sub-massimale/massimale, sia più efficace eseguire dello stretching dinamico rispetto al più classico stretching statico, in termini di guadagno di forza e potenza e di ridotto rischio infortuni[24].

Anche questa fase tiene conto dei campi percorsi dagli atleti che mentre eseguono una piccola corsetta si concentrano a mantenere delle posizioni di stretching muscolare per pochi secondi.

- Oscillazioni arto inferiore e braccio opposto sul piano sagittale e frontale in appoggio al muro



Immagini 10 e 11: oscillazioni arto inferiore su piani sagittale e frontale

- Affondi con allungamento braccia in alto
- Stretching quadricipite



Immagine 12: stretching quadricipite

- Inverted Hamstring stretch



Immagine 13: inverted hamstrings stretch

La terza fase del I.B.I.P.P. riguarda il potenziamento muscolare in termini di forza e stabilità, tramite i seguenti esercizi:

- Affondi multidirezionali



Fig. 3-A



Fig. 3-B



Fig. 3-C



Fig. 3-D



Fig. 3-C

© Paul Chek 2004

Immagine 14: affondi multidirezionali

- Nordic hamstrings eccentrico



Immagine 15: nordic hamstrings eccentrico

- Side plank



Immagine 16: side plank

La quarta fase del protocollo preventivo prevede una serie di esercizi di salto pliometrico, eseguiti sul campo o con l'ausilio di una panca/gradino. Le diverse combinazioni di salto sono le seguenti:

- Salto verticale sul posto
- Salti laterali
- Salti monopodalici
- Salti eseguiti avanzando



Immagine 17: esempio di salto pliometrico con utilizzo di uno sgabello

Infine, l'ultima fase è dedicata ai lavori di agilità e destrezza con la palla e prepara l'atleta in modo specifico per l'allenamento che seguirà. Non esiste una vera e propria scaletta di esercizi da seguire in quanto i lavori che si possono fare sono molteplici per ottenere lo stesso fine. In linea di massima i movimenti essenziali che si andranno ad eseguire in questa fase sono quelli che caratterizzano poi il gioco della pallacanestro e possono essere identificati nei seguenti:

- Sprint
- Corsa circolare
- Cambi di direzione e di senso

- Accelerazioni e decelerazioni
- Scivolamenti difensivi
- Closeout difensivo
- Conclusioni al ferro



Immagini 18 e 19: closeout difensivo e conclusione al ferro



Immagine 20: scivolamenti difensivi

Conclusione

Nel presente lavoro di tesi si è analizzato l'infortunio nel mondo della pallacanestro, osservando l'anatomia delle strutture maggiormente interessate e riflettendo sulla statistica dell'epidemiologia.

Il risultato è stato coerente con quello ipotizzato nell'introduzione, con le articolazioni della caviglia e del ginocchio ad essere le più colpite. In generale, i traumi in questo sport sono presenti in maniera notevole e costringono gli atleti a saltare una moltitudine di partite e ore di allenamenti. Questo causa una serie di danni alla squadra e alla società che si vedono costrette a disputare alcuni incontri, più o meno decisivi per la stagione, private di alcuni dei loro giocatori. E il danno forse maggiore lo subiscono gli atleti stessi, in quanto ne vivono il peso in prima persona sia a livello fisico sia a livello psicologico, arrivando in diversi casi anche a rinunciare ad una carriera sportiva.

Questa conclusione dello studio sui traumi nella pallacanestro porta direttamente ad esplorare il mondo della prevenzione degli infortuni. È necessario, infatti, porre maggior attenzione all'attività preventiva dal momento che l'infortunio stesso gioca un ruolo importante nelle diverse carriere degli atleti. E la letteratura scientifica dà ragione a questi ragionamenti in quanto tramite il seguente elaborato si è potuto notare statisticamente l'incidenza di alcuni protocolli di prevenzione. È stato analizzato il concetto di attività preventiva, studiando nel dettaglio quali sono le caratteristiche principali, e si è arrivati alla conclusione che la prevenzione totale non esiste, ma risulta efficace e possibile ridurre statisticamente gli infortuni.

Ecco che allora appare chiaro come un buon programma che miri alla riduzione sia fondamentale all'interno di una programmazione degli allenamenti, sia per un settore giovanile sia per una squadra di categoria. Il ruolo che gioca la prevenzione degli infortuni nella pallacanestro è chiave ed è essenziale inserire dei lavori specifici ad ogni seduta di allenamento.

Bibliografia

- [1] Drakos et al., “Injury in the National Basketball Association: a 17-year overview.”, published online 2010.
- [2] Neusel E, Loffelholz M, Breuer A, “Sportverletzungen und Schaden bei basketballspielern”, In: D.Z. Sportm 47 1996 7/8,415-420
- [3] McKay et al., “Ankle injuries in basketball: injury rate and risk factors”, published online 2001.
- [4] Cavanagh,P.R., Robinson, J., McClay, I.S. e coll, “A biomechanical perspective on stress fracture in professional basketball players”, Med & Sci in Sports & Exer, 22:S105. 1990.
- [5] Pfeirfer J, Gast W, “Traumatology und sportschaden im basketball-sport. sportverl sportschaden”, SDS 49; 9-15- 2001.
- [6] NBA, <https://www.spotrac.com/nba/injured>, sito in continuo aggiornamento infortuni Nba.
- [7] Mazzonetto et al., “Analisi del percorso formativo sportivo in relazione a livelli di performance e infortuni, un’analisi della pallacanestro veneta”, 2019-2020.
- [8],[9],[11],[12] Herzog et al., “Ankle sprains in the National Basketball Association, 2013-2014 through 2016-2017: Am J Sports Med”, published online August 7, 2019.
- [10] Leanderson et al., “Ankle injuries in basketball players”, published online 1993.
- [11],[12] Moore et al., “Management of ankle injuries in professional basketball players: prevalence and rehabilitation”, published online March 31, 2021.
- [13] Kelechi et al., “Management of ACL injuries in basketball”, published online 2020.

[14] Harris et al., “Return-to-Sport and Performance After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction in National Basketball Association Players”, published online 2013.

[15] Yeh et al., “Epidemiology of Isolated Meniscal Injury and Its Effect on Performance in Athletes From the National Basketball Association”, published online 2012.

[16] Mazzilis et al., “Preabilitazione e prevenzione infortuni: dai protocolli Preact e PNMT al campo.”, FIP.

[17],[21] Kilic et al., “The 'Sequence of Prevention' for musculoskeletal injuries among recreational basketballers: a systematic review of the scientific literature”, published online 2018.

[18] Aerts et al., “A 3-Month Jump-Landing Training Program: A Feasibility Study Using the RE-AIM Framework”, published online 2013.

[19] Eils E, Schröter R, Schröder M, Gerss J, Rosenbaum D. “Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball”, Med Sci Sports Exerc, published online 2010.

[20] Emery CA, Rose MS, McAllister JR, Meeuwisse WH. “A prevention strategy to reduce the incidence of injury in high school basketball: a cluster randomized controlled trial”, Clin J Sport Med., published online 2007.

[22] Canguilhem, “Il normale e il patologico”, pubblicato nel 1966.

[23] Benis et al., progetto FIP, “IBIPP (Italian basketball injury prevention programm) : functional evaluation of 400 athletes to set a specific prevention program”, pubblicato per la rivista “Sport Sciences for Health” nel 2013.

[24] Piotr Zmijewski Patrycja Lipinska, Anna Czajkowska, Anna Mróz, Paweł Kapuściński, and Krzysztof Mazurek, “Acute Effects of a Static Vs. a Dynamic Stretching Warm-up on Repeated-Sprint Performance in Female Handball Players”, published online 2020.

[24] Walsh GS., “Effect of static and dynamic muscle stretching as part of warm up procedures on knee joint proprioception and strength”. Hum Mov Sci., published online 2017.

[25] Valentini e Scarpa, “Infortunio sportivo”, Corso allenatori di base Fip, Paderno 2016.

[26] Andorlini, “Oltre l’allenamento”, Calzetti e Mariucci editori, edizione del 2016.

[27] Peate et al., “Core strength: a new model for injury prediction and prevention”, J Occup Med Toxicol, published online 2007.

[28] Riva et al., “Proprioceptive Training and Injury Prevention in a Professional Men's Basketball Team: A Six-Year Prospective Study”, J Strength Cond Res., published online 2016.

Ringraziamenti

Ci tengo ad esprimere la mia gratitudine verso le persone che hanno contribuito in maniera più o meno diretta alla stesura di questo testo. In particolare il prof. Busca che mi ha permesso di approfondire una tematica a me cara, lasciandomi autonomia di ricerca.

Un immenso grazie a tutta la mia famiglia, che mi ha permesso di intraprendere e completare questo corso di studi, sostenendomi e permettendomi di continuare a seguire le mie passioni.

Grazie Mamma, Papà e Francy.

Infine un grazie alla persona senza la quale probabilmente sarei ancora a capire come aprire questo documento per iniziare a scrivere: Noe; grazie di essermi stata vicina.