



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze Biomediche

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Tesi di Laurea

**COS'È LA CONCUSSION E COME SI SVILUPPANO I PROTOCOLLI
PER PREVENIRLA NEI DIVERSI SPORT**

Relatore: Prof. Leo Irene

Laureando: Cavallaro Simone

N° di matricola: 1225996

Anno Accademico 2023/2024

INDICE

ABSTRACT.....	5
CAPITOLO 1.....	6
1.1 Eziologia.....	7
1.2 Fisiopatologia.....	7
1.3 Sintomi.....	7
CAPITOLO 2.....	9
2,1 Il protocollo World Rugby.....	9
2,2 Il protocollo NFL.....	16
CAPITOLO 3.....	22
3,1 Prevenzione tramite allenamento.....	22
3,2 Prevenzione tramite cambiamenti al regolamento.....	24
3,3 Prevenzione tramite implementazione della tecnologia.....	26
CONCLUSIONE.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28
RINGRAZIAMENTI.....	29

ABSTRACT

L'idea di questa tesi prende avvio dal desiderio di analizzare a fondo uno dei principali argomenti di discussione in ambito medico, psicologico e sportivo: la concussion.

L'obiettivo che vuole perseguire questa proposta didattica consiste nell'analizzare e sviscerare un problema presente ed ignorato da troppo tempo nei campi sportivi d'Italia. Si osserverà in particolare gli effetti, a breve e a lungo termine, che la concussion può avere su un soggetto e le diverse tipologie protocolli già presenti nei diversi sport, con un approfondimento riguardante alcune possibili soluzioni per cercare di limitare l'incidenza delle commozioni cerebrali durante gli avvenimenti sportivi.

Attraverso questo percorso si vuole sensibilizzare il mondo dello sport al tema della concussion dandogli, oltretutto, una fonte ulteriore di studio dalla quale poter approfondire le proprie conoscenze.

All'interno del seguente lavoro si potranno osservare le differenze nei protocolli che i diversi sport adottano per intervenire in caso di una commozione cerebrale, e di come le varie federazioni abbiano modificato il regolamento al fine di prevenire tutte quelle situazioni che potrebbero scaturire in una concussion.

Gli articoli presi in esame riguardano dei protocolli per il ritorno all'attività dopo una commozione cerebrale di differenti sport, un approfondimento riguardante la correlazione tra la muscolatura del collo e la prevenzione della concussion e un possibile trattamento fisioterapico dopo una commozione cerebrale.

PAROLE CHIAVE: concussion, protocollo, sport

CAPITOLO 1

COS'È LA CONCUSSION

La concussion, o commozione cerebrale, è un infortunio cerebrale di tipo traumatico causato da un colpo alla testa o da uno al corpo che causa un movimento rapido del capo e del cervello in direzione antero-posteriore. La commozione cerebrale viene anche definita come un trauma al cranio accompagnata da una temporanea perdita della funzione cerebrale e da una varietà di sintomi fisici, cognitivi ed emotivi, i quali possono risultare poco evidenti tali da rendere difficile la diagnosi. Questo movimento improvviso causa uno spostamento del cervello che va così ad impattare contro la scatola cranica, creando un cambiamento dal punto di vista chimico nel cervello e, a volte, un danno alle cellule cerebrali. Alcuni studi hanno ipotizzato una maggiore sensibilità a questo infortunio da parte di chi ne è già stato soggetto in passato, soprattutto se questo nuovo evento avviene a poco tempo di distanza dal precedente e se i sintomi del primo non siano stati completamente risolti. Un elevato numero di commozioni cerebrali può aumentare il rischio di insorgenza di malattie neurodegenerative come Parkinson e demenza oppure di depressione in età avanzata.

Nel mondo dello sport, il tema della concussion, è diventato di dominio pubblico per via dei numerosi casi di sportivi, ed ex sportivi, che presentavano danni neurodegenerativi dovuti ai ripetuti traumi subiti nel corso delle loro carriere. Questi giocatori presentavano quasi tutti le stesse problematiche: forti emicranie, uno stato confusionale prolungato e segni di squilibrio mentale.

Una delle prime inchieste che hanno portato alla luce questo problema è stata quella avvenuta negli Stati Uniti d'America, dove il neuropatologo dott. Bennet Omalu che notò degli evidenti traumi cerebrali nella materia grigia di un ex giocatore professionista di football americano durante la sua autopsia. Questo caso fu riportato nel celebre film "Zona d'Ombra".

Nel mondo del rugby il caso concussion è diventato particolarmente sentito quando nel 2020 otto ex giocatori internazionali hanno citato in giudizio World Rugby e le rispettive federazioni per i danni cerebrali permanenti dovuti da ripetute commozioni cerebrali riportate durante la carriera e mai seriamente prese in analisi per via della mancanza di un protocollo che innanzitutto desse delle linee guida su come agire in caso

di una concussion e che chiarisse a fondo i danni che può provocare questa patologia se trascurata.

In seguito ad altri casi simili a questo, ma non senza molte remore, la NFL si decise a prendere delle precauzioni per tutelare la salute dei suoi giocatori. In seguito a questo scandalo molti sport furono “colpiti” dai casi di concussion, che fino ad allora erano stati quasi completamente ignorati.

1.1 Eziologia

Il cervello è circondato dal liquido cerebrospinale che lo protegge dai traumi lievi. Gli impatti più forti, o lo sbalottamento del cervello causato da una rapida accelerazione, non possono essere assorbiti da questa protezione. Le forze citate possono agire attraverso un movimento lineare, rotazionale o angolare del cervello, o con una combinazione di questi.

1.2 Fisiopatologia

La commozione cerebrale comporta una diffusa lesione cerebrale, il che significa che la disfunzione si verifica su una vasta area del cervello, piuttosto che in un punto particolare.

La concussion rischia di alterare la fisiologia del cervello, mettendo in moto una serie di eventi patologici. I processi metabolici che seguono la commozione cerebrale sono reversibili nella grande maggioranza dei neuroni colpiti; tuttavia, alcune cellule possono morire dopo l'infortunio.

1.3 Sintomi

La commozione cerebrale è associata a una varietà di sintomi, i quali solitamente regrediscono entro pochi giorni o settimane. Il numero e il tipo di sintomi che colpiscono un individuo varia da caso a caso. Esistono principalmente due tipologie di sintomi: i sintomi fisici e i sintomi cognitivo emotivi.

Tra i sintomi fisici, la cefalea (mal di testa) è il più diffuso nelle commozioni cerebrali. Possono comparire inoltre vertigini, vomito, nausea, mancanza di coordinazione motoria, e diminuzione o assenza della sensibilità ai diversi stimoli e della mobilità sia volontaria sia involontaria. All'interno dei sintomi fisici vengono

inseriti anche i sintomi visivi; essi comprendono sensibilità alla luce, visione offuscata e diplopia. Sono invece molto più rare le convulsioni commotive.

I sintomi cognitivi comprendono confusione, disorientamento e difficoltà nell'attenzione. Si può verificare una perdita di coscienza parziale o totale. L'amnesia retrograda post-traumatica è un segno distintivo della commozione cerebrale. La confusione, un altro segno distintivo, può essere immediatamente presente o può presentarsi dopo alcuni minuti. Altri sintomi includono cambiamenti nel sonno e difficoltà nel ragionamento, nella concentrazione e nell'esecuzione delle attività quotidiane.

Questi danni non sono limitati solamente al giorno della commozione, possono infatti presentarsi per settimane, mesi e, in alcuni casi, anche per anni interi. In questo caso si parla di sindrome post commozione cerebrale.

Oltre ai danni visibili della concussion, esistono anche una serie di problematiche che l'organismo umano si accumula e che possono emergere con il passare degli anni. Nel mondo medico vengono chiamati effetti cumulativi. Una volta subita una commozione cerebrale, il soggetto sarà molto più sensibile a successivi traumi anche di entità inferiore anche se il precedente evento traumatico risale a qualche anno prima. I sintomi possono presentarsi in maniera più grave e il recupero può risultare più lungo e faticoso. Gli effetti cumulativi possono includere disturbi psichiatrici, perdita di memoria a lungo termine, una maggiore probabilità di incorrere nell'Alzheimer e, dopo la terza commozione ricevuta, si rischia di incorrere in modifiche nella neurofisiologia del cervello.

CAPITOLO 2

I PROTOCOLLI PER IL TRATTAMENTO DELLA CONCUSSION

In seguito ai sempre più crescenti casi di commozioni cerebrali (con annessi tutti i danni del caso) riportati da vari sportivi, le differenti organizzazioni sportive mondiali hanno predisposto dei dettagliati protocolli al fine di riconoscere, e di conseguenza intervenire, i casi di concussion nel minor tempo possibile.

In questa tesi analizzerò il protocollo redatto da world rugby, l'ente che gestisce il rugby a livello internazionale e dalla NFL, la lega di football professionistico statunitense.

2.1 Il protocollo World Rugby

Il protocollo in questione è composto da diversi punti atti a rendere il tema della concussion il più chiaro possibile a tutti i lettori.

Il documento inizia con una breve descrizione di cosa sia una commozione cerebrale, ne analizza i sintomi e le cause per le quali può avvenire. Viene poi fatta una piccola digressione su come una concussion influisca in modo differente su un giovane rispetto che su un adulto, infatti un ragazzo risulta essere più sensibile alle commozioni cerebrali, riscontra maggiori danni dal punto di vista neurologico, mnemonico e di elaborazione dei dati, inoltre necessita di tempi di recupero maggiori per poter tornare alle performance sportive.

Una volta terminata questa introduzione il documento entra nel pieno campo del protocollo.

Vengono subito elencati gli indicatori evidenti di una concussion, che vanno dallo stordimento o instabilità nel movimento, fino alle più evidenti perdite complete di coscienza o crisi epilettiche; al riconoscimento di uno dei sintomi elencati nel protocollo, il medico presente al campo da gioco deve rivolgere alcune domande al soggetto tramortito che fungeranno da scan iniziale per il rilevamento di una commozione cerebrale. Le domande ovviamente cambiano in base al soggetto che le riceve, se il paziente dovesse essere un bambino allora le domande saranno più semplici e di facile intuizione (“Dove siamo adesso?”; “Siamo prima o dopo l’ora di pranzo?”), se invece il soggetto dovesse essere un adulto allora le domande risulteranno essere più

specifiche e dettagliate (“In che stadio ci troviamo oggi?”; “Contro quale squadra hai giocato la settimana scorsa/l’ultima partita?”).

In seguito troviamo un passaggio molto importante, quello del riposo.

Infatti World Rugby sottolinea come sia essenziale che l’atleta che ha ricevuto un’effettiva o sospetta commozione cerebrale debba assolutamente rimanere a riposo completo dalle 24 alle 48 ore. Con riposo completo non si intende solo inattività fisica, ma anche cognitiva, quindi oltre alle attività sportive o fisiche in generale dopo aver subito una concussion vanno evitate anche tutte quelle azioni che vadano a impegnare il nostro cervello come leggere, guardare la televisione, giocare ai videogiochi... dopo le prime 24 ore è concessa una reintroduzione cauta delle attività cognitive, a condizione che i sintomi relativi alla commozione cerebrale non si siano aggravati.

Se il riposo totale deve essere effettuato solamente per 24 ore, quello esclusivamente fisico deve durare almeno una settimana, per gli atleti adulti, e due settimane per gli atleti ragazzini e adolescenti. Alla fine di questo periodo di recupero fisico il giocatore deve seguire quattro punti fondamentali per poter ritornare all’attività fisica:

- deve essere privo di sintomi o, se esistevano dei sintomi pre-infortunio, questi devono essere tornati al livello pre-trauma cranico a riposo;
- deve ottenere l’autorizzazione di un medico, o di uno specialista della salute riconosciuto, prima di iniziare un programma per il Ritorno Graduale al Gioco;
- deve, se è uno studente, essere tornato a scuola o agli studi a tempo pieno;
- deve seguire (e completare) il programma per il Ritorno Graduale al Gioco, che deve essere in linea con il programma per il Ritorno Graduale al Gioco di World Rugby.

Una volta superati questi quattro punti il giocatore dovrà seguire il “GRTP”, programma per il ritorno graduale al gioco. Il programma per il Ritorno Graduale al Gioco (GRTP) comprende degli esercizi progressivi che reintroducono un giocatore alla pratica dello sport procedendo per tappe. Esso deve essere avviato solo dopo che il giocatore ha completato il periodo di riposo fisico necessario e solo se è privo di sintomi e non sta facendo cure/assumendo medicinali che possano alterare o mascherare i sintomi della commozione cerebrale. Il programma contiene 6 fasi distinte e ogni fase dovrà durare almeno per 24 ore.

Fase di riabilitazione	Esercizio consentito	Obiettivo
1 periodo minimo di riposo	Completare il riposo di corpo e mente senza sintomi	Recupero
2 Esercitazione aerobica leggera	Jogging leggero per 10-15 minuti, nuoto o cyclette a intensità bassa o moderata. Nessun allenamento di resistenza. Assenza di sintomi per l'intero periodo di 24 ore	Aumento della frequenza del battito cardiaco
3 Esercizi specifici per lo sport	Esercizi di corsa. Nessuna attività che comporti l'impatto della testa	Aggiungere il movimento
4 Esercizi d'allenamento non di contatto	Progredire verso esercizi d'allenamento più complessi, es. passaggi. Si può iniziare l'allenamento per la resistenza progressiva	Esercizio, coordinazione e carico cognitivo
5 Pratica di contatto completo	Attività d'allenamento normali	Ripristino della sicurezza in sé e valutazione delle abilità funzionali da parte dello staff di allenatori
6 Ritorno al gioco	Giocatore riabilitato	Recupero

World rugby nel 2022 ha modificato il proprio protocollo sulle concussioni, soprattutto sulla delicata fase di ritorno al gioco post trauma.

Dal 1 luglio 2022 infatti, i medici hanno l'obbligo di controllare la storia clinica del paziente e ricercare in essa la presenza, o meno, di uno o più casi di concussioni riconosciute, e di eventuali anomalie a livello di sintomi per quanto riguarda l'equilibrio e le capacità cognitive, al fine di effettuare una valutazione più approfondita del rischio per i giocatori che necessitano di una riabilitazione più prudente dopo una commozione cerebrale.

I giocatori che necessitano di una riabilitazione più lunga dovranno rimanere nella fase 1b, ovvero attività con sintomi limitati, per le 72 ore successive al HIA3. Se completeranno la propria riabilitazione individualizzata senza problemi collegabili al trauma cranico ricevuto, potranno allenarsi con la squadra senza limitazioni non prima di 12 giorni, e prima di essere selezionabili per la partita dovranno aver sostenuto almeno due giorni di allenamento collettivo. Questo criterio di salvaguardia viene applicato anche per i giocatori che manifestano tardivamente i sintomi di concussion (dopo la partita) e ai quali è stata successivamente diagnosticata. I giocatori che invece non necessitano di un ritorno al gioco più prudente potranno iniziare la fase 1b subito dopo l'HIA3 e tornare in campo a pieno regime dopo una settimana. Se un giocatore presenta una concussion tardiva ma è tornato ai valori di base nella valutazione fatta dai medici, allora potrà riprendere a pieni ritmi dopo 7 giorni.

World rugby con questo scritto, rivede il calcolo del rischio di concussion per un giocatore, con l'introduzione di 6 scenari possibili che durante i test di valutazione concussion annuali verranno sottoposti al giocatore per valutare la sua "propensione" ad infortuni di tipo traumatologico.

1. Ha avuto una commozione cerebrale negli ultimi 3 mesi;
2. Tre o più commozioni cerebrali negli ultimi 12 mesi;
3. Cinque o più commozioni cerebrali nel corso della carriera;
4. Annotazione di una soglia di impatto ridotta;
5. Commozioni cerebrali precedenti complicate da problemi psicologici;
6. Commozione cerebrale precedente con recupero prolungato.

Per quanto riguarda il punto numero 4, con annotazione di una soglia di impatto ridotta, si intende quando un giocatore subisce una concussion tramite un impatto che per il quale non si prevedeva che si verificasse una commozione cerebrale.

In questo comunicato viene anche annunciata e spiegata la figura del Consulente indipendente per le commozioni cerebrali (ICC). Questa figura avrà il compito di supportare il medico di squadra all'interno del processo per stabilire i tempi di recupero di un giocatore che ha subito una commozione cerebrale.

Sono stati ampliati anche i soggetti che saranno obbligati a consultare l'ICC dopo un trauma alla testa, sono stati raggruppati in due categorie:

1. I giocatori con commozioni cerebrali in anamnesi, indipendentemente dal tempo indicato per la loro riabilitazione
2. I giocatori che non necessitano di un approccio prudenziale e che desiderano tornare a giocare prima dei canonici 10 giorni post infortunio.

Di seguito riporto la tabella con le differenti fasi di riabilitazione individuale post commozione cerebrale.

Fase	Fase di riabilitazione	Esercizio consentito	Obiettivo
1a	Riposo iniziale (fisico e cognitivo)	Attività normali di vita quotidiana che non peggiorano i sintomi; deve essere evitata l'attività intensa. Riposo cognitivo relativo, limitazione del tempo di esposizione allo schermo, assicurarsi che i sintomi continuino a migliorare o rimangano assenti. I sintomi devono essere assenti per iniziare la fase 2	Recupero durante il completamento della procedura HIA
1b	Attività con sintomi limitati	Comprendono le attività della vita quotidiana che non provocano sintomi. Valutare una pausa o l'adattamento dell'attività lavorativa o di studio	Ritorno alle normali attività (nella misura consentita dai sintomi)
2	Leggero esercizio aerobico	Corsetta leggera per 10/15 minuti, nuoto o pedalata stazionaria a intensità da bassa a moderata. Nessun allenamento di resistenza. Assenza di sintomi per l'intero periodo di 24 ore	Aumento della frequenza cardiaca

Fase	Fase di riabilitazione	Esercizio consentito	Obiettivo
3	Esercizio specifico dello sport	Esercizi di corsa, nessuna attività con impatto alla testa	Aggiungere movimento
4	Esercizi di allenamento non di contatto	Progressione a esercizi di allenamento più complessi, es. esercitazioni sui passaggi. Può iniziare l'allenamento di resistenza progressiva	Esercizio, coordinazione e carico cognitivo
5	Pratica con contatto pieno	Dopo l'autorizzazione del medico, partecipa alle normali attività di allenamento	Ripristino della sicurezza in se stesso e valutazione delle abilità funzionali da parte degli allenatori
6	Ritorno allo sport	Normale pratica del gioco	

All'interno del fascicolo sono stati inseriti anche alcuni esempi di riabilitazione individualizzata partendo da 3 differenti casi. Il primo prevede un giocatore senza commozioni cerebrali in anamnesi, verificato come caso 2 (giocatori che non necessitano di un approccio prudenziale e che desiderano tornare a giocare prima dei canonici 10 giorni post infortunio) o come caso di manifestazione tardiva con ritorno ai valori di base nella valutazione HIA3:

- Giorno 0 = infortunio;
- Giorno 1 = fase 1a;
- Giorno 2 = HIA3 e se tutti i sub test risultano normali si passa alla fase 1b;
- Giorno 3 = fase 2, esercizi che non provocano sintomi;
- Giorno 4 = fase 3, corsa;
- Giorno 5 = fase 4, allenamento non di contatto/ lavoro sulle abilità tecniche e ripresa della preparazione atletica;

- Giorno 6 = fase 5, ripresa dell'allenamento di contatto con tutta la squadra, seguito dalla valutazione da parte di un consulente indipendente per le commozioni cerebrali (ICC)
- Giorno 7 = disponibile alla selezione

Il secondo esempio prevede un giocatore con la presenza di concussion nella sua anamnesi indipendentemente che sia identificato come un criterio 1, un criterio 2 o un caso di manifestazione tardiva:

- Giorno 0 = infortunio;
- Giorno 1 = fase 1a;
- Giorno 2 = HIA3 e fase 1b indipendentemente dal risultato dell'HIA3;
- Giorno 3 = fase 1b;
- Giorno 4 = fase 1b;
- Giorno 5 = fase 1b;
- Giorno 6 = fase 2b (biciuletta);
- Giorno 7 = fase 3, corsa;
- Giorno 8 = fase 4, allenamento non di contatto / lavoro sulle abilità tecniche e ripresa della preparazione atletica, inoltre deve completare il test neuropsicologico computerizzato;
- Giorno 9 = fase 5, ripresa dell'allenamento di contatto con tutta la squadra, seguito dalla valutazione da parte dell'ICC;
- Giorno 10 = normale allenamento;
- Giorno 11 = normale allenamento;
- Giorno 12 = disponibile alla selezione.

Il terzo esempio prevede un giocatore con diagnosi di concussion, al quale inizialmente gli è stato assegnato un criterio 1 ma non è tornato ai valori di base nella valutazione HIA3 diventando dunque un criterio 2:

- Giorno 0 = infortunio;
- Giorno 1 = fase 1a;
- Giorno 2 = HIA3 e fase 1b;
- Giorno 3 = fase 1b;
- Giorno 4 = fase 1b;

- Giorno 5 = fase 1b;
- Giorno 6 = fase 2b (biciuletta);
- Giorno 7 = fase 3, corsa;
- Giorno 8 = fase 4, allenamento non di contatto / lavoro sulle abilità tecniche e ripresa della preparazione atletica, inoltre deve completare il test neuropsicologico computerizzato;
- Giorno 9 = fase 5, ripresa dell'allenamento di contatto con tutta la squadra;
- Giorno 10 = normale allenamento;
- Giorno 11 = normale allenamento;
- Giorno 12 = disponibile alla selezione

2.2 Il protocollo NFL

Ora analizziamo il protocollo NFL che la federazione di football più famosa al mondo ha aggiornato nell'ottobre del 2022 il precedente protocollo che risaliva al 2013. La National Football League presenta un protocollo abbastanza diverso rispetto a quello di World Rugby, soprattutto per quanto riguarda il personale addetto al monitoraggio della partita al fine di rilevare possibili concussioni. Inoltre, mentre World Rugby ha introdotto nuove regole e modificato varie meccaniche di gioco al fine di prevenire dei contatti pericolosi per la salute dei propri giocatori, la NFL non ha apportato nessuna modifica al regolamento o alle meccaniche di gioco, limitandosi a "curare" invece che prevenire.

Il protocollo inizia con un inquadramento generale della concussion dandone una definizione, elencando le principali cause che ne comportano la formazione e classificando i vari segni che possono portare al riconoscimento di una commozione cerebrale e i sintomi che si possono manifestare una volta ricevuto il trauma.

Nel secondo capitolo viene sviscerato il protocollo concussion partendo dalle azioni che ogni club deve realizzare in pre-stagione. Si parte con una educazione approfondita riguardante le commozioni cerebrali, che le società devono impartire ai giocatori e all'intero staff. La NFL si incarica di inviare annualmente del materiale informativo riguardo le commozioni cerebrali, incoraggiando i club a educare i propri giocatori e il proprio staff a riconoscere i casi di concussion e anche di riportare allo staff medico eventuali sospetti di casi non rilevati.

Si passa poi alle valutazioni pre-stagionali, ovvero degli esami fisici e neurologici che ogni franchigia dovrà effettuare sui suoi giocatori, al fine di valutare la salute fisica e neurologica dei giocatori e capire quali atleti risultano essere più propensi ad un possibile evento traumatologico. Inoltre questo momento viene utilizzato dai dottori per istruire i giocatori a riguardo delle figure che fanno parte del protocollo. I test neurocognitivi dovrebbero venire somministrati ai giocatori ogni tre anni, a meno che il giocatore non abbia subito una commozione cerebrale nell'arco delle tre stagioni, in questo caso il test dovrà essere attuato all'inizio della stagione successiva dell'evento traumatico.

Dopo aver trattato il tema della pre-stagione, il terzo paragrafo elenca e spiega il ruolo delle figure mediche che dovranno riconoscere e valutare i diversi casi di concussion che potrebbero avvenire durante una partita e come queste figure dovranno agire in caso di sospetta concussion.

Le figure principali sono 3: Unaffiliated Neurotrauma Consultant (UNC), Booth Certified Athletic Trainer Spotter (“Booth ATC Spotter”) e VisitingTeam Medical Liaisons(VTMLs).

- L'UNC è un medico imparziale e indipendente da qualsiasi club, dev'essere certificato in neurologia, medicina d'emergenza, medicina fisica e riabilitazione da parte della NFL che ha il compito di nominarli e formarli nella loro professione. Per ogni match verrà assegnato un UNC ad ogni squadra che sarà presente a bordo campo con il compito di identificare i segni o i sintomi di una commozione cerebrale, lavorare in continuo contatto con il capo medico della sua squadra al fine di migliorare la capacità di riconoscimento e assistenza in caso di commozione cerebrale e infine presenziare e assistere (e collaborare se necessario) alla valutazione che avviene a bordo campo in caso di concussion attuata dallo staff medico della sua squadra. In caso lo UNC non sia impossibilitato a partecipare alla valutazione di bordo campo, il medico del club può richiedere di condurre la visita con lo UNC assegnato alla squadra avversaria. Un terzo UNC viene posizionato in una cabina nello stadio con l'accesso a varie riprese e replay della partita per facilitare il riconoscimento di una commozione cerebrale.

- Il Booth ATC Spotter è un preparatore atletico certificato dalla NFL che ha il compito di identificare i giocatori che potrebbero necessitare di una valutazione medica. Prima dell'inizio di una partita ad ogni squadra verrà assegnato un Booth ATC Spotter che verrà posizionato in una cabina all'interno dello stadio con la possibilità di visionare le riprese e i replay della partita per riconoscere eventuali infortuni. Se un Booth ATC Spotter osserva un giocatore chiaramente instabile o che mostra altri segni di un possibile infortunio traumatico, entrerà in contatto via radio con i medici del club e con lo UNC della squadra per segnalare loro l'infortunio
- Il VTMLs è un medico certificato con licenza di praticare la medicina nello stato in cui si tiene la partita. Il suo compito è quello di collaborare con il team di medici di ogni squadra per la salvaguardia della salute dei giocatori.

Nel terzo capitolo sono presenti anche tutte le procedure che potrebbero essere effettuate in caso di una commozione cerebrale durante una partita.

a) Pregame Medical Team Meeting.

Il Pregame Medical Team Meeting, ovvero una riunione di 60 minuti che avviene prima del calcio d'inizio. In quest'ora i medici di entrambe le squadre, gli UNC, i Booth ATC Spotters, il VTML, i vari paramedici presenti allo stadio e l'arbitro verranno istruiti dal capo dei medici del club ospitante sulla posizione nello stadio di barelle, defibrillatore, ambulanze e altri strumenti utili, inoltre verranno riviste le procedure di emergenza assieme agli arbitri.

b) Chiamata "no go".

La chiamata "no go" indica l'impossibilità di un giocatore di rientrare nel terreno di gioco dopo una visita per valutare la presenza o meno di una concussion. Questa chiamata viene effettuata quando il giocatore presenta uno o più di questi quattro sintomi: perdita di coscienza; amnesia; confusione; fenomeni di atassia, ovvero difficoltà nella stabilità, nella coordinazione motoria e nella comunicazione.

c) Valutazione a bordo campo

La valutazione a bordo campo inizia quando un giocatore che riporta dei sintomi della concussion viene individuato da uno delle figure responsabili alla salute del giocatore. Una volta individuato, il giocatore deve essere immediatamente

portato a bordo campo o stabilizzato sul campo, a seconda delle necessità, il casco del giocatore deve essere tolto, e il giocatore deve essere sottoposto ad una valutazione che deve consistere in: una revisione dei criteri per la chiamata “no go”, i quali, se presenti, richiederebbero un immediato trasferimento del giocatore negli spogliatoi e l'impossibilità per quest'ultimo di rientrare in campo; Indagine sull'anamnesi dell'evento, compresi prima, durante e dopo il sospetto meccanismo di lesione; Esame dei segni e dei sintomi della commozione cerebrale; Tutte le domande di Maddocks (dove ci troviamo oggi?, in che tempo siamo?, chi ha segnato per ultimo?, contro chi avete giocato la scorsa partita? La tua squadra ha vinto o l'ultima partita?); Revisione completa dell'infortunio tramite video; esami neurologici specifici (Esame della colonna vertebrale cervicale, valutazione del linguaggio, test di andatura ed equilibrio, movimenti oculari e pupillari).

d) Time out medico

Il Time out medico può essere chiamato quando il Booth ATC spotter o il Booth UNC hanno notato che un giocatore mostra dei chiari sintomi di una commozione cerebrale. In questo caso ci sono 3 step fondamentali da seguire: se il giocatore non riceverà delle immediate attenzioni mediche il Booth ATC spotter contatterà il giudice di linea via radio utilizzando le specifiche parole “medical time out” ripetute tre volte; successivamente il Booth ATC spotter contatterà lo staff medico interessato per comunicare la necessità di attenzioni mediche da parte di un loro giocatore; infine il Booth ATC spotter dovrà rimanere in contatto con lo staff medico finché quest'ultimo non confermerà che in corso una valutazione della concussion.

Terminiamo con il quarto ed ultimo paragrafo di questo protocollo, che tratta del ritorno al gioco post commozione cerebrale.

Il paragrafo, prima di descrivere le differenti fasi di ritorno all'attività, ci presenta un'ulteriore e importante figura, quella del Independent Neurological Consultant (INC). L'INC è un medico specializzato in neuro traumi totalmente imparziale e indipendente da qualsiasi club. Ogni club è obbligato a designare almeno un INC all'inizio della stagione sportiva. Questo medico dovrà essere poi approvato dal capo dei medici NFL e dal direttore medico dell'associazione giocatori.

L'INC ha il compito di dichiarare eleggibile un giocatore dopo che esso avrà completato tutte le fasi per il ritorno in campo post commozione cerebrale. Inoltre l'INC potrà essere consultato dal in qualsiasi momento durante le fasi di recupero di un giocatore, al fine di facilitare il recupero di quest'ultimo.

Il protocollo per il ritorno al gioco post trauma si suddivide in 5 fasi. La NFL ci tiene a sottolineare come per loro non esista un tempo prestabilito affinché il giocatore possa tornare a compiere tutte le sue mansioni.

Di seguito la tabella contenente le 5 fasi per il ritorno al gioco:

Fase di riabilitazione	Esercizio consentito	Obiettivo
1. Attività con sintomi limitati	Attività quotidiane di routine in base alla tolleranza del soggetto con l'introduzione di una leggera attività aerobica (ad es. 10 minuti di cyclette o tapis roulant con una resistenza, sotto la supervisione del preparatore atletico della squadra)	Recupero e leggera sfida cardiovascolare per determinare se i segni o i sintomi della commozione sono provocati dall'attività cardio
2. Esercizio aerobico	≥20 minuti su una cyclette o un tapis roulant con resistenza da moderata a forte sotto la supervisione del preparatore atletico della squadra. La durata e l'intensità dell'esercizio aerobico possono essere aumentate gradualmente nel tempo se non si presenta un aggravarsi dei sintomi durante o dopo l'esercizio	Strenua sfida cardiovascolare per determinare se ci sono segni o sintomi ricorrenti di commozione cerebrale.
3. Esercizi specifici per il football	Con la continua supervisione del preparatore atletico introdurre degli esercizi di condizionamento specifici per lo	Aggiungere allenamenti di forza e movimenti più complessi per determinare se ci sono

Fase di riabilitazione	Esercizio consentito	Obiettivo
	sport senza contatto (ad esempio, esercitazioni di cambio di direzione, esercitazioni con i coni). Introduzione di allenamento della forza con la supervisione del preparatore atletico	peggioramenti dei o sintomi della commozione cerebrale.
4.Allenamento in gruppo senza contatto	Partecipazione a tutte le attività senza contatto per la durata tipica di un allenamento completo	Aumento degli esercizi specifici per il football per determinare se c'è un peggioramento della commozione cerebrale. Aggiungere degli stimoli cognitivi negli esercizi
5.Attività completa / guarigione	Piena partecipazione agli allenamenti con contatto senza limitazioni	Tolleranza di tutte le attività specifiche del football senza segni o sintomi ricorrenti di commozione cerebrale.

CAPITOLO 3

COME PREVENIRE LA CONCUSSION

3.1 Prevenzione tramite allenamento

La prevenzione della concussion risulta essere fondamentale per la tutela della vita dei giocatori una volta terminata la carriera sportiva. È stato provato che ripetute commozioni cerebrali possono arrecare danni fisici e mentali anche a decenni di distanza dall'ultima commozione riscontrata.

Purtroppo le sole misure cautelari apportate dalle federazioni, tramite le modifiche del regolamento, non bastano a salvaguardare gli atleti. È necessario, infatti, aggiungere una parte di preparazione fisica che ogni atleta dovrebbe seguire.

Come abbiamo potuto apprendere la concussion si manifesta per via di uno scuotimento dell'encefalo all'interno della scatola cranica. Può avvenire per un colpo diretto alla testa oppure per un movimento rapido e repentino come il colpo di frusta. Nel secondo caso l'allenamento può risultare utile per la prevenzione di questa patologia. Allenando a dovere i muscoli del collo, è possibile aumentare la resistenza del nostro corpo al colpo di frusta causato da un contatto di gioco come un placcaggio molto violento. Dei muscoli del collo bene allenati limitano e frenano il movimento del capo riducendo quindi l'impatto di un eventuale colpo di frusta e preservando il giocatore da un possibile trauma cranico.

Va sottolineato come la concussion non sia un evento prevedibile negli sport situazionali e che la prevenzione ha il compito di ridurre le possibilità che l'evento accada, non di fare in modo che scompaia.

Uno studio del 2014 svolto negli Stati Uniti d'America dal titolo "Neck Strength: A Protective Factor Reducing Risk for Concussion in High School Sports" (Christy L. Collins, Erica N. Fletcher, Sarah K. Fields, Lisa Kluchurosky, Mary Kay Rohrkemper, R. Dawn Comstock, Robert C. Cantu) conferma la teoria secondo la quale l'allenamento dei muscoli del collo può diminuire l'incidenza delle concussion negli sportivi. Sono state coinvolte 52 scuole superiori di 25 stati per un totale di 6704 atleti praticanti di calcio, pallacanestro e lacrosse coinvolti in questo esperimento. Sono stati selezionati questi tre sport, in quanto vengono praticati da entrambi i sessi in un contesto di scuola superiore e

presentano dei tassi di commozione cerebrale relativamente alti. Gli autori di questo esperimento si sono impegnati nella creazione di uno strumento economico e, al tempo stesso, affidabile per la misurazione della forza del collo, dato che il dinamometro più economico risulta essere fuori portata per le casse di molte scuole americane e anche italiane. L'apparecchio realizzato consiste in una bilancia tensiva portatile attaccata ad una cinghia per la testa regolabile con un anello a "D", tramite il quale è possibile misurare la forza dei muscoli del collo andando a posizionare lo strumento dal lato opposto della testa. L'atleta dovrà poi applicare la massima forza tirando contro la bilancia tensiva per 3 secondi. Sono state rilevate quattro misure per determinare la forza del collo: estensione, flessione, flessione laterale destra e flessione laterale sinistra. È poi stata calcolata la forza media del collo per ogni singolo atleta facendo la media delle 4 misure precedentemente rilevate. Tramite dei test effettuati precedentemente a questo esperimento è stato dichiarato attendibile questo nuovo apparecchio, in quanto i risultati ottenuti con un normale dinamometro presentavano un'elevata correlazione con quelli ottenuti con la bilancia tensiva portatile. Le correlazioni variavano da 0,83 a 0,94 per le quattro misurazioni della forza del collo. È stata riscontrata anche un'elevata affidabilità inter tester, in quelle che sono state le misurazioni di prova, la quale ha dimostrato ulteriormente l'affidabilità dello strumento utilizzato per l'esperimento.

Concludendo, utilizzando uno strumento di misurazione della forza del collo di recente sviluppo ed economicamente vantaggioso, questo studio ha potuto provare che la forza del collo è un fattore predittivo significativo di commozione cerebrale. È stato rilevato che un collo più forte riduce l'accelerazione della testa, il rapido cambiamento di velocità e lo spostamento causato da una collisione, il che porta a una riduzione della probabilità che si verifichi una commozione cerebrale durante una sessione sportiva.

È dunque dovere di ogni preparatore atletico inserire nel suo programma di preparazione fisica alcuni esercizi utili al rinforzo dei muscoli del collo.

Un altro fattore che potrebbe aiutare nella prevenzione della concussion è quello della cura dei gesti specifici per ogni sport. Rimanendo sempre nell'ambito del rugby, essendo questo lo sport che seguo maggiormente, ho potuto mio malgrado notare quanto la cura dei dettagli sia spesso molto trascurata da parte di molti allenatori, partendo dalle categorie più piccole, fino ad arrivare alle squadre seniores di alto livello.

Nel rugby svariati casi di commozione cerebrale derivano da una situazione di placcaggio dove paradossalmente è colui che effettua il placcaggio a rimanere vittima di una concussion. Il motivo è presto spiegato, una scorretta preparazione al placcaggio può portare il placcatore a posizionare la propria testa in maniera pericolosa tra le due gambe del placcato, rischiando dunque un possibile contatto tra la testa del placcatore e il ginocchio del placcato. Per fare in modo che ciò non accada, o comunque che accada solo in circostanze rarissime, dove la velocità dell'impatto risulterebbe minima e quindi difficilmente dannosa, bisogna fare in modo che questo gesto tecnico diventi automatico e perfetto nella realizzazione. Per questo motivo, fin da ragazzini, è fondamentale che venga insegnata la tecnica del placcaggio in modo tale che questo difficile ma fondamentale gesto tecnico diventi automatico nel minor tempo possibile. Un'ottima tecnica di placcaggio non solo ti rende un giocatore più efficace, ti rende anche un giocatore più sicuro.

3.2 Prevenzione tramite cambiamenti al regolamento

Durante questi ultimi anni gli sport hanno adattato il loro gioco al fine di renderlo più sicuro per i loro praticanti. Le varie organizzazioni mondiali a capo dei principali sport continuano ad aggiornare il loro "libro delle regole" sia con degli inserimenti di regole tutte nuove, sia con delle modifiche a dei regolamenti già esistenti, al fine di preservare la salute e l'integrità fisica dei loro giocatori, e per non risaltare agli occhi del grande pubblico come sport pericoloso per chi lo pratica.

Word Rugby sta continuando ad evolvere il proprio gioco al fine di ridurre al minimo (per quanto possibile) la componente di contatto all'interno di una partita. Infatti sono state inserite nuove regole che possono mutare radicalmente l'impronta di una partita: ad esempio la moderna regola del "50 – 22" obbliga la squadra in difesa a disporre meno uomini sulla prima linea difensiva per non lasciare scoperta la profondità del campo permettendo (in linea teorica) all'attacco di trovare maggior spazio per attaccare e ridurre la forza di impatto della difesa.

Ci sono molte altre regole che limitano la difesa rendendo la vita più facile, e sicura, all'attacco, ma a mio parere sono due i cambiamenti più importanti che sono stati applicati al regolamento: il primo riguarda la mischia chiusa e il secondo riguarda l'altezza dei placcaggi.

Per quanto riguarda la mischia chiusa, si tratta di una fase di gioco che racchiude la natura combattiva di questo sport è una delle fasi di gioco più rappresentativa del rugby. In poche parole, la mischia ordinata è una delle due fasi statiche del rugby e serve come base per fare riprendere il gioco dopo alcuni avvenimenti specifici, come dopo un passaggio in avanti o dopo che un pallone non è più disponibile per essere giocato. Consiste in due schieramenti da otto uomini che si scontrano per guadagnarsi il pallone che viene posizionato in mezzo allo schieramento.

Questa fase di gioco, così fondamentale nelle dinamiche di una partita, presenta molti punti di criticità per quanto riguarda la tutela della salute dei giocatori. Innanzitutto l'impatto generato dall'ingaggio delle due mischie sprigiona una potenza elevatissima in newton che va a scaricarsi interamente sul collo e sulla schiena delle prime linee. Inoltre la poca stabilità dettata dalla posizione che devono tenere i giocatori causa spesso un crollo della struttura che può comportare in brutte cadute con un impatto totale sulla testa (visto l'impossibilità di attutire l'impatto con le mani per via delle legature) e un possibile schiacciamento del collo e della schiena da parte della mischia avversaria.

Al fine di ridurre il rischio di infortuni che andavano a colpire delle zone molto sensibili del corpo (non sono così rari i casi di danni permanenti a collo e schiena in ex giocatori di rugby), World Rugby ha apportato e continua ad apportare delle modifiche significative alla mischia chiusa. Il cambiamento più importante ha riguardato la fase di ingaggio. Fino al 6 Nazioni 2013, l'ingaggio in mischia veniva effettuato tramite un vero e proprio tuffo di testa contro la mischia avversaria, la quale eseguiva in contemporanea lo stesso gesto, generando un impatto tremendo per i giocatori coinvolti. Per ridurre questo impatto World Rugby ha modificato la fase di preparazione alla mischia inserendo una prelegatura obbligatoria tra i piloni delle due mischie andando ad accorciare di molto lo spazio tra una prima linea e l'altra che si è ridotto dai 50/60 cm del braccio del pilone ai 20/30 cm della testa. Questo cambiamento, oltre ad aver ridotto notevolmente gli infortuni, ha fatto sì che i giocatori cambiassero il loro stile di gioco portandoli a lavorare meno con la pura e semplice forza bruta a favore di una maggiore specializzazione nei gesti tecnici.

Se la mischia chiusa è una parte fondamentale del rugby, il placcaggio è la vera e propria essenza di questo sport. Un grande giocatore lo si vede prima di tutto dalle sue doti difensive, quindi dalla qualità dei suoi placcaggi.

Detto questo, il placcaggio risulta essere uno degli elementi più pericolosi del rugby. La potenza degli impatti ed il numero di placcaggi che vengono effettuati all'interno di una partita, aumentano esponenzialmente la pericolosità di questo gesto tecnico. I principali rischi derivano dal colpo di frusta che può subire il placcato derivato dalla potenza di un impatto ad altezza del tronco, dalla caduta contro il terreno che può sfociare in un colpo alla testa e dallo scontro testa/testa o spalla/testa per via di un placcaggio alto. L'alta pericolosità è dettata dal fatto che non è il solo placcato ad essere a rischio concussion, bensì anche il placcatore stesso. Infatti, l'errato posizionamento della testa durante un placcaggio può causare uno scontro testa ginocchio che farebbe immediatamente perdere i sensi al placcatore.

Anche in questo caso World Rugby ha modificato diversi aspetti di questo gesto tecnico cercando di renderlo più sicuro ma allo stesso tempo provando a non snaturare troppo il gioco. Innanzitutto il cambiamento maggiore è stato apportato all'altezza del placcaggio che è passata da appena sotto le spalle fino ad arrivare, grazie al più recente cambiamento che avverrà molto probabilmente dall'inizio della prossima stagione, all'altezza della vita, rendendo dunque illegale qualsiasi intervento realizzato sopra la linea immaginaria dell'ombelico.

Infine, è in fase di sperimentazione una nuova regola che vieti all'attaccante un cambio di direzione ad una distanza troppo prossimale dal placcaggio, al fine di ridurre il rischio di una scorretta posizione della testa da parte del placcatore.

3.3 Implementazione della tecnologia

Oltre a modificare il regolamento, World Rugby ha appena inserito un ulteriore sistema per implementare la sicurezza dei giocatori, ma soprattutto per agevolare ulteriormente i medici addetti al riconoscimento di un possibile caso di concussion durante il gioco. Dopo il meeting del Gruppo di Lavoro sulla Concussion, tenutosi a giugno a Boston, nel corso del quale diversi esperti di infortuni al cervello sono intervenuti, sono pervenute a World Rugby diverse raccomandazioni circa la necessità di introdurre un dispositivo che permettesse di avere una massima attenzione nel valutare questo tipo di eventi. Infatti, l'edizione 2024 del Sei Nazioni è pronta a introdurre i cosiddetti "paradenti intelligenti",

ovvero dei paradenti dotati della tecnologia Instrumented Mouthguard che permetterà di monitorare le condizioni fisiche di un atleta in tempo reale. La tecnologia Instrumented Mouthguard consiste in un piccolo chip collocato all'interno del paradenti che permette di rilevare gli head acceleration event, ovvero i cambiamenti di velocità e direzione, direttamente derivati da un impatto con la testa o da un carico inerziale della testa dovuto ad un impatto con il corpo. In questo modo lo staff medico preposto al controllo delle concussioni avrà la possibilità di segnalare un possibile evento traumatologico, anche di lieve entità, direttamente all'arbitro, il quale potrà fermare immediatamente il gioco e permettere allo staff medico di intervenire sul giocatore ed effettuare tutti i test utili al fine di non incorrere in una concussioni. Il comunicato del Guinness Six Nations recita: "La nuova tecnologia verrà incorporata nel protocollo HIA esistente per tutte le competizioni d'élite che inizieranno dall'inizio di gennaio 2024. Nessun aspetto del protocollo HIA verrà rimosso o sostituito, invece l'introduzione di questi paradenti è un'ulteriore salvaguardia per migliorare la protezione dei giocatori". "I paradenti intelligenti forniranno avvisi durante il gioco al team medico indipendente a bordo campo. Nel caso in cui un giocatore subisca un evento di accelerazione della testa, lo staff medico riceverà un avviso per poter informare i medici della squadra e gli ufficiali di gara che un giocatore deve essere rimosso dal terreno di gioco per una valutazione HIA1 fuori dal campo". Questo risulta essere l'ennesimo passo avanti per la salvaguardia dei giocatori, dato che non sarà più necessario che il giocatore manifesti degli evidenti sintomi per fare in modo che si attivi il protocollo concussioni, bensì anche un minimo livello di pericolosità verrà segnalato dai paradenti che farà dunque attivare il protocollo mettendo al sicuro la salute del giocatore.

CONCLUSIONI

Nell'ultimo ventennio lo sport, non solo professionistico, ha subito una netta evoluzione sotto diversi aspetti: si gioca ad un ritmo sempre maggiore, dove anche un secondo è considerato utile per eseguire un gesto tecnico determinante per l'esito di un incontro; gli atleti vengono "costruiti" con un fisico sempre più imponente e muscoloso e raggiungono vette prestazionali impensabili fino a pochi anni fa; in sport come il rugby o il football americano gli scontri tra i giocatori avvengono a velocità elevatissime e in spazi temporali che rasentano il secondo.

Tutto ciò ha reso sempre più frequente l'insorgere di infortuni di tipo traumatico, tra i quali la concussion, obbligando le diverse organizzazioni sportive mondiali a prendere dei provvedimenti al fine di limitare il numero di casi di commozione cerebrale tra i giocatori. In questo modo sono nati diversi protocolli al fine di intervenire prontamente in caso di una sospetta concussion e seguire il giocatore al meglio durante la convalescenza e il successivo ritorno in campo.

La tesi presentata si proponeva di analizzare uno dei principali argomenti di discussione in ambito sportivo, ovvero la concussion. È stata analizzata l'eziologia, la fisiopatologia e i sintomi che scaturisce capendo così quanto pericolosa e quanti danni a lungo termine sia in grado di fare la commozione cerebrale. Abbiamo potuto capire come gli sport più a rischio si stiano muovendo tramite modifiche al regolamento, introduzione di nuovi sistemi per prevenire eventi traumatici e la realizzazione di protocolli sempre più dettagliati e precisi per salvaguardare la salute dei propri atleti.

Il mondo dello sport, conscio del pericolo fornito dalla concussion, si è dunque mobilitato per combattere e sconfiggere questo problema che rischia di minare la posizione dello sport come pilastro per uno stile di vita salutare.

In tutto ciò, il ruolo del preparatore atletico è importantissimo. Infatti è suo il compito di preparare fisicamente gli atleti ed è una delle poche figure ad avere in mano una delle poche armi per combattere la concussion, ovvero la preparazione tecnica e fisica dell'atleta, per fare in modo che la commozione cerebrale non diventi un problema insormontabile per le nuove generazioni di sportivi.

BIBLIOGRAFIA

CHRISTY L. COLLINS, ERICA N. FLETCHER, SARAH K. FIELDS, LISA KLUCHUROSKY, MARY KAY ROHRKEMPER, R. DAWN COMSTOCK, ROBERT C. CANTU (2014): “Neck Strength: A Protective Factor Reducing Risk for Concussion in High School Sports”

NFL (2022): NFL Head, Neck and Spine Committee’s Concussion Diagnosis and Management Protocol

WORLD RUGBY (2015): “Il giocatore al primo posto. Guida per la gestione delle commozioni cerebrali”

WORLD RUGBY (2022): “Spiegazione delle modifiche 2022 alle linee guida per il ritorno alla pratica del gioco dopo una commozione cerebrale”

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la professoressa Irene Leo per avermi seguito e aiutato durante la stesura di questa tesi.

Ringrazio mia madre e mio padre che sono stati sempre un sostegno in questo mio percorso, spronandomi e incoraggiandomi quando ne avevo bisogno.

Ringrazio Chiara che mi è stata vicina nella parte finale del mio percorso.

Ringrazio infine tutti i miei compagni di corso, tutti i professori e tutte quelle persone che ho incontrato durante tutti i tre anni che mi hanno permesso di sperimentarmi e mettermi in gioco per crescere e diventare la persona che sono oggi.