

Wat maakt het ene voetbalteam dominanter dan het andere? Hoe kunnen we spelers voorbereiden op de intensiefste wedstrijd-situaties? In dit artikel leest u hoe u de speelintensiteit van uw team kunt analyseren en naar een hoger niveau kunt tillen.

Hoe voetballers optimaal voorbereiden op de intensiefste wedstrijdsituaties?

Bram van de Vinne

De eerste keer dat ik me bewust werd van de kracht van spelen op een hoge intensiteit was tijdens de UEFA Europa League thuiswedstrijd van Ajax tegen Red Bull Salzburg op een februariavond in 2014 (uitslag: 0-3). De Amsterdammers waren niet opgewassen tegen het felle afjagen en het razendsnelle omschakelen naar de aanval van de Oostenrijkse formatie. Hierdoor bedacht ik me hoe zou het voelen als mijn teams gewend zouden zijn aan het spelen op een hoge intensiteit. Hoe zou de tegenpartij zich voelen als ze de hele wedstrijd lang zouden worden afgejaagd en we ze elk moment van de wedstrijd onder druk zouden hebben?

Hoge intensiteit

Spelers in balteamsporten moeten gedurende een uur of langer herhaaldelijk zowel vaardig handelen als maximale of bijna maximale inspanningen leveren, zoals versnellingen, veranderingen van tempo en richting, sprints en sprongen. Deze hoogintensieve inspanningen worden afgewisseld met herstelintervallen die bestaan uit rust of belasting met een lage tot matige intensiteit.¹ De prestaties in de meeste balteamsporten worden bepaald door technische en tactische vaardigheden, maar om succesvol te kunnen zijn moeten spelers ook over bepaalde hoogontwikkelde fysieke vaardigheden beschikken.¹ Voetbalwedstrijden bestaan namelijk voor zeventig procent uit laagintensieve wedstrijdsituaties, afgewisseld met ongeveer tweehonderd korte, intense acties.² Uit onderzoek blijkt deze hoogintensieve wedstrijdsituaties in bijna negentig procent van de gevallen korter duren dan vijftien seconden. Aansluitend volgt, afhankelijk van hoe het spel zich ontwikkelt, gedeeltelijk tot volledig herstel.³ Juist deze hoogintensieve wedstrijdsituaties zijn in het profvoetbal beslissend. Sprinten blijkt bijvoorbeeld de meest voorkomende handeling te zijn in doelpuntnrijke situaties.⁴



Foto: Rob Pauel

Toegenomen eisen

Verder blijkt dat de fysieke eisen van het hedendaagse voetbal enorm zijn toegenomen ten opzichte van een decennium geleden. Tegenwoordig lopen veldspelers gemiddeld tussen de tien en twaalf kilometer per wedstrijd, waarvan 500 tot 1300 meter op een hoge intensiteit.⁵ Het monitoren van afgelegde afstanden in teamsporten als voetbal, rugby en hurling gebeurt al enkele decennia.⁶ Hierbij wordt een onderscheid gemaakt in intensiteitszones op basis van loopsnelheid, waarbij een snelheid boven 5,5 m/s worden gelabeld als zeer hoogintensief en vanaf 7,0 m/s als sprints. Alleen kijken naar de totaal afgelegde afstand per wedstrijd (in verschillende intensiteitszones) leidt tot een onderschatting van de intensiefste wedstrijdssituaties.⁶⁻⁹ Deze onderschatting is niet alleen zichtbaar in het voetbal, maar ook in het rugby¹⁰ en bij Gaelic sporten.^{11,12}

Voortschrijdend gemiddelde

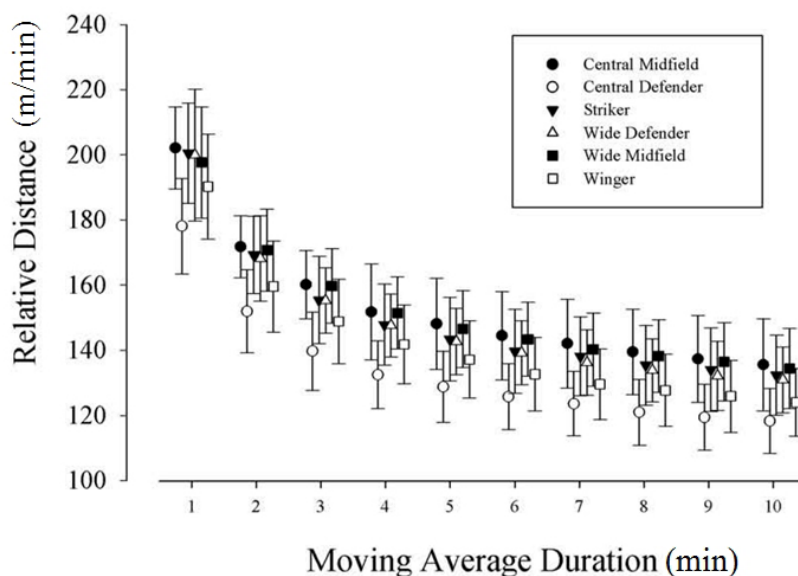
Om ook de intensiefste wedstrijdssituaties goed in beeld te krijgen, is het van belang om met een hoge frequentie te meten. Om dit te begrijpen kun je je het volgende voorstellen: een gezin reist acht uur naar hun vakantieadres en wil weten in welke periode van zestig minuten ze de grootste afstand afleggen. Er zijn twee manieren om hierachter te komen. De ene manier is de reistijd te verdelen in acht blokken van één uur en na elk uur op de kilometer-teller te kijken hoeveel kilometers er sinds het vorige uur zijn afgelegd. Deze eerste optie wordt 'blokken met vaste lengte' genoemd. Dit meetsysteem vertelt je weliswaar in welk blok de auto de meest kilometers heeft gereden, maar er is een probleem. De kans is namelijk groot dat de periode van zestig minuten waarin de auto het verst heeft gereden verdeeld is over twee opeenvolgende blokken. Dit probleem is op te lossen door met een veel hogere frequentie te meten. Bijvoorbeeld door iedere minuut de

kilometerstand te noteren en hier de stand van 60 minuten geleden vanaf te trekken. Deze tweede optie noemen we 'blokken met voortschrijdend gemiddelde'.¹³ Hiermee kan voor elke tijdsperiode de intensiteit worden vastgesteld. Hoe vaker de meting herhaald wordt, des te nauwkeuriger de resultaten zullen zijn. Verschillende fabrikanten van de GPS-systemen waarmee in de sport gewerkt wordt, gebruiken een meetfrequentie van tien Hertz. Dit betekent dat één minuut meten maar liefst zeshonderd datapunten oplevert. Door het met het voortschrijdend gemiddelde bestuderen van alle tijdblokken kan de hoogste waarde worden bepaald als de intensiefste wedstrijdssituatie gedurende één minuut. Uiteraard is het mogelijk om deze analyse ook uit te voeren voor tijdblokken van een andere lengte. Het meest gangbaar zijn tijdblokken tussen één en tien minuten. Logischerwijs neemt de gemiddelde intensiteit af naarmate de lengte van het tijdblok waarover het

voortschrijdend gemiddelde bepaald wordt toeneemt.^{6,8,14,15} Delaney et al.¹⁵ lieten zien dat het verband tussen de lengte van het tijdblok (zie figuur 1, x-as) en het aantal afgelegde meters (zie figuur 1, y-as) exponentieel is. De afstand die topvoetballers in hun intensiefste minuut afleggen blijkt afhankelijk van hun positie op het veld (centrale middenvelders maken de meeste meters en centrale verdedigers de minste), maar de mate van afname als de lengte van het tijdblok toeneemt blijkt voor alle posities overeen te komen. Als we dus weten hoeveel meters er in de intensiefste minuut worden afgelegd, kunnen we voor iedere positie voorspellen hoeveel meters er afgelegd zullen worden in langere tijdblokken.

Intensieve wedstrijdssituaties in verschillende teamsporten

Het bepalen van de intensiefste wedstrijdssituatie heeft als doel om de maximale intensiteit die door de speler wordt ervaren op de juiste manier weer te geven, met andere



Figuur 1 | De afstand (m/min, y-as) die topvoetballers in hun intensiefste minuut (zie x-as, waarde = 1) afleggen blijkt afhankelijk van hun positie op het veld (centrale middenvelders maken de meeste meters en centrale verdedigers de minste), maar de mate van afname als de lengte van het tijdblok (x-as) toeneemt blijkt voor alle posities overeen te komen (bewerkt overgenomen uit: Delaney et al.¹⁵).

Tijdreeksmodel

Met een tijdreeksmodel is het mogelijk om voor verschillende tijdblokken te beschrijven hoe de intensiteit van de wedstrijd verloopt en waar de pieken en dalen liggen. Met name de pieken zijn relevant om te bestuderen, omdat deze laten zien welke belasting de spelers aan moeten kunnen. In de wetenschappelijke literatuur worden deze pieken aangeduid met verschillende termen, zoals *peak demands*, *worst case scenario* en *maximal intensity period*.⁶ Dit artikel gebruikt de term intensiefste wedstrijsituatie. Het voordeel van deze methode is dat voor elk tijdblok en voor elke variabele een piek kan worden vastgesteld, bijvoorbeeld de grootste afgelegde afstand op een snelheid boven 20 km/u in tien minuten. Een nadeel is dat deze intensiefste wedstrijsituaties geïsoleerd worden beschouwd en dat er geen rekening wordt gehouden met bijvoorbeeld combinaties van externe belasting, de combinatie van externe en interne belasting en de invloed van contextuele factoren.

woorden om een onderschatting van de wedstrijdintensiteit, die zou optreden wanneer er alleen zou worden gekeken naar de gemiddelde gegevens van de hele of halve wedstrijd, te voorkomen. De crux zit hem erin dat perioden van inactiviteit worden meegenomen als naar de gemiddelde gegevens van een hele of halve wedstrijd wordt gekeken. Pas dus op met enkel en alleen kijken naar volume en gemiddelde, want de werkelijke intensiteit van het spel wordt hiermee aanzienlijk onderschat. Hoe korter het tijdblok, des te groter deze onderschatting zal zijn. Het gaat niet om de zeventig procent van de wedstrijd met een lage intensiteit, maar om de dertig procent van de wedstrijd met hoogintensieve situaties.

Als we kijken naar de totale afgelegde afstand in één minuut valt op dat de intensiefste wedstrijsituatie bij voetbal 149% is ten opzichte van de gemiddelde wedstrijdintensiteit. Bij hurling is dat 175%, bij basketbal 214%, bij rugby union 251%, bij rugby league 170%, bij Australian football 160% en bij Gaelic football 172%. Bij hogere intensiteitszones wordt dit percentage nog hoger (zie tabel 1).⁶

Hoe trainen op de intensiefste wedstrijsituaties?

De intensiefste wedstrijsituaties kunnen als benchmark dienen bij

het ontwerpen van trainingssessies. Stel bijvoorbeeld dat een centrale verdediger tijdens zijn intensiefste wedstrijsituatie gedurende één minuut 173 meter aflegt. Via de formule $i=173t^{-0,17}$ kan dan worden berekend dat bij een voetbalvorm van vijf minuten zijn benchmark 132 meter per minuut is.¹⁵ Door het gebruiken van exponentiële formules als deze is het mogelijk om voor elke tijdsduur de gewenste intensiteit van de voetbalvorm te bepalen. Dit is belangrijk omdat het grootste deel van een trainingssessie immers bestaat uit voetbalspecifieke oefenvormen die zijn afgeleid van wedstrijsituaties.¹⁶ Door aanpassingen in veldafmetingen, tijdsduur, aantal spelers en/of spelregels kunnen naast technische en tactische vaardigheden ook fysieke vaardigheden als kracht, uithoudingsvermogen en snelheid worden getraind. Door te spelen met tijd en

ruimte kan ervoor gezorgd worden dat spelers juist meer of minder gaan rennen, meer of minder tijd krijgen om te handelen en/of verder van of dichterbij elkaar gaan spelen.

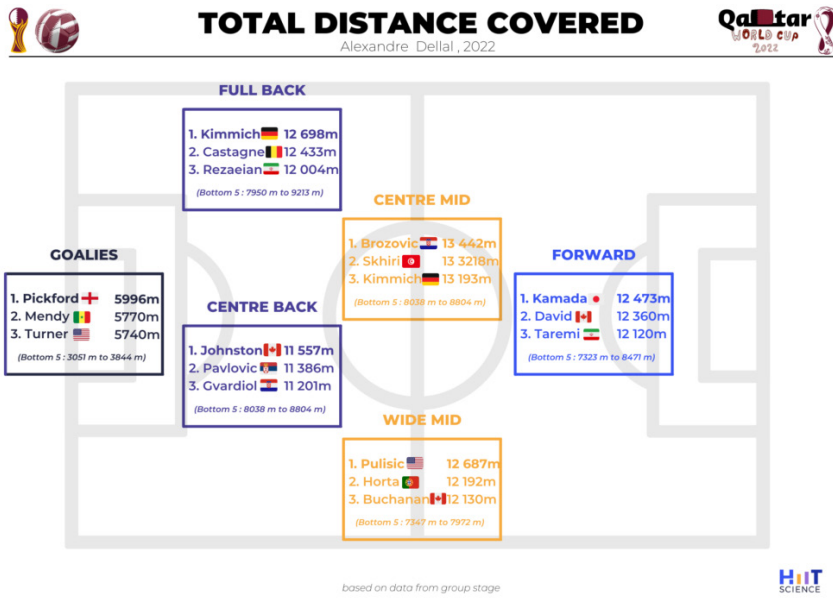
Oppervlakte per veldspeler

Bij FC Barcelona is de intensiteit van een viertal voetbalspecifieke oefenvormen vergeleken met de intensiefste wedstrijsituaties.¹⁷ Als we kijken naar hoogintensieve wedstrijsituaties dan valt op dat 1) de sprintintensiteit (m/min) toeneemt en 2) het aantal versnellingen (#/min) afneemt als het aantal actieve spelers (en dus ook de afmetingen van het veld) toenemen. Dit betekent dat als de focus ligt op het verbeteren van het sprintvermogen een grotere voetbalvorm (9v9 of 10v10) gespeeld moet worden met grotere veldafmetingen. Ligt de focus meer op versnellen en afremmen, dan is een voetbalvorm als 5v5 op een kleiner veld beter geschikt. Vooral de combinatie van het aantal spelers en de veldafmetingen, oftewel de oppervlakte per veldspeler, is een belangrijke tool voor het trainen op de intensiefste wedstrijsituaties. Zo blijkt¹⁸ dat voor het voldoen aan deze hoogintensieve wedstrijsituaties (meer dan 24 km/u) een speelveld met een gemiddelde oppervlakte van 316 m² per speler bij voetbalvormen met doelmannen nodig is, met een gemiddelde afwijking van 75 m². Hierbij werd geen significant verschil tussen posities vastgesteld. Voor het nabootsen van

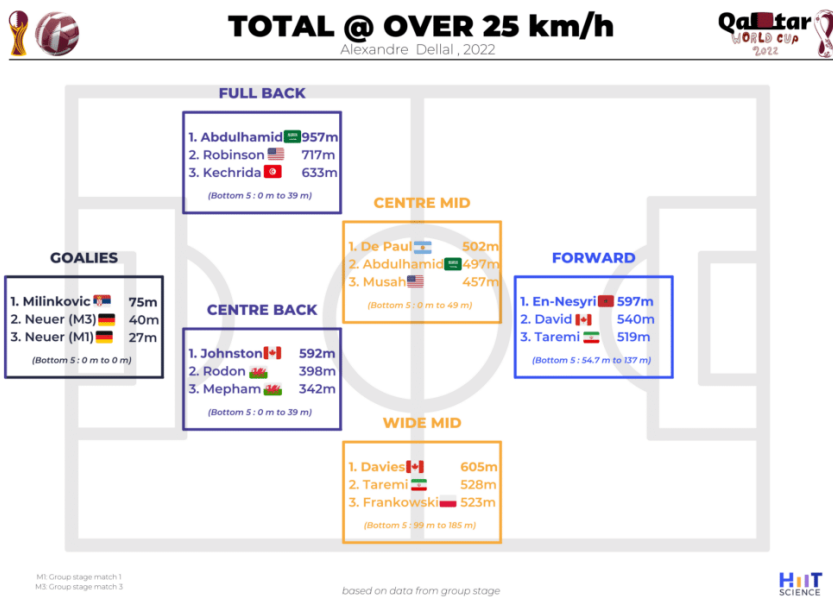
	Totale afgelegde afstand tijdens de intensiefste minuut ten opzichte van het gemiddelde	Afgelegde afstand op hoge intensiteit tijdens de intensiefste minuut ten opzichte van het gemiddelde
Voetbal	149%	450% [5,6-6,7 m/s] 724% [> 6,7 m/s]
Hurling	175%	464% [4,7-6,1 m/s] 600% [> 6,1 m/s]
Basketbal	214%	833% [> 5,0 m/s]

Tabel 1 | Overzicht van de intensiefste wedstrijsituaties bij verschillende balteamsporten.

A



B



Figuur 2 | Overzicht van de top-3 spelers (per positie) gedurende de groepsfase van het afgelopen WK voetbal in Qatar op basis van de totaal afgelegde afstand (A, boven) en de totale afgelegde afstand met een snelheid hoger dan 6,94 m/s (= 25 km/u) (B, onder).²²

deze sprints met twaalf veldspelers wordt bijvoorbeeld een veld van 76 (l) x 50 (b) meter aanbevolen. Ook blijkt dat een trainingsprogramma met variatie in het aantal spelers en de veldafmetingen meer prikkels geeft en dat spelers zodoende meer leren.¹⁹ Wedstrijd-

afgeleide relatieve veldafmetingen bij vereenvoudigde spelsituaties zijn (wedstrijd)specifieker ten aanzien van tactische vaardigheden. Deze veldafmetingen geven de spelers ruimte om zelf te ontdekken, samen te spelen en te concurreren met andere spelers, net als

tijdens een echte wedstrijd. Uit een meta-analyse blijkt dat grotere veldafmetingen leiden tot hogere waarden van hartslag, ervaren mate van inspanning, totale afgelegde afstand, meters op hoge intensiteit en stretch index, maar niet in het aantal versnellingen, veranderingen in tempo en richting, passes, dribbels en het positionele zwaartepunt.²⁰ Oftewel: breng spelers bij elke voetbalvorm in een situatie waarin ze voornamelijk toekomen aan het trainingsdoel dat u voor ogen heeft. Zowel technisch als tactisch, en dus ook op het gebied van kracht, uithoudingsvermogen en snelheid.

Timing

Trainer op de intensiefste wedstrijdsituaties is voor voetballers zeer belastend. Timing is dan ook belangrijk voor het optreden van het gewenste trainingseffect. Dit type voetbalvormen wordt doorgaans twee of liever drie dagen na de wedstrijd en ook minimaal drie dagen voor de volgende wedstrijd in het trainingsprogramma ingepland. Als er doordeweeks een wedstrijd op het programma staat, wordt er die week niet getraind op de intensiefste wedstrijdsituaties.

Hoe niet te trainen op de intensiefste wedstrijdsituaties?

Allereerst is het belangrijk om de context van de intensiefste wedstrijdsituaties te begrijpen. Tijdens deze situaties handelt een speler met of zonder bal continu in relatie tot zijn medespelers en tegenstanders. In afstemming met, gezamenlijk op een bepaalde wijze aanvallen, verdedigen en/of omschakelen om te streven naar winst. Het voetbalspel is dus zeer complex door de veelvoud aan keuzemogelijkheden. Omdat deze keuzes vrijwel nooit hetzelfde zijn, is het voetbalspel onvoorspelbaar. Als we dan nogmaals kijken naar de centrale verdediger die tijdens zijn intensiefste wedstrijdsituatie een piek heeft van 173

competitie	maximale aerobe snelheid (MAS)
Serie A (ITA)	4,91 m/s
Premier League (ENG)	4,85 m/s
Ligue 1 (FRA)	4,75 m/s

Tabel 2 | Vergelijking van de gemiddelde maximale aerobe snelheden (MAS) getest binnen de verschillende (grote) Europese voetbalcompetities.²¹

meter voor één minuut, dus 2,88 meter per seconde, en we vergelijken deze waarde met de normwaarden voor bijvoorbeeld de maximale aerobe snelheid (MAS) van voetballers (zie tabel 2), dan is deze waarde van 2,88 m/s erg laag.²¹

Een speler één minuut laten rennen op een constante snelheid, of het nu 100% MAS is of de eerder genoemde 173 m/min, is niet gelijk aan wat er wordt gevraagd tijdens de intensiefste wedstrijdsituaties. Daarom is het niet zinvol om de intensiteit van 'losse' loopvormen te bepalen met benchmarks vanuit de intensiefste wedstrijdsituaties.

Ook is het niet zinvol om de gegevens van de intensiefste wedstrijd-situaties te gebruiken bij het sprinten op (bijna) maximale snelheid en

maximaal versnellen. De hoogste intensiteit wordt namelijk gehaald in *wedstrijdsituaties* en als dit als benchmark wordt gebruikt bij loopvormen worden spelers onvoldoende voorbereid.

Conclusie

De eerste winst om te gaan spelen op een hogere intensiteit kunnen we boeken door met een voortschrijdend gemiddelde de intensiefste wedstrijdsituaties te bepalen. Vervolgens is het belangrijk om deze informatie te vertalen naar

benchmarks voor de verschillende voetbalspecifieke oefenvormen. De crux zit hem erin om te bedenken wat dit betekent voor het ontwerpen van deze oefenvormen: het aantal veldspelers, eventuele neutrale spelers, de veldgrootte, zones op het speelveld, speeltijd, hersteltijd, manieren van scoren, et cetera. De uitdaging is om hierbij tegelijkertijd ook kracht, uithoudingsvermogen en/of snelheid te verbeteren of te waarborgen.

Ik kijk uit naar reacties van lezers over hoe zij deze inzichten in de praktijk brengen en wat hiervan de resultaten zijn. Hoe te differentiëren tussen spelers binnen dezelfde trainingsvorm? Welke type trainingsvormen met welke tijdblokken op welke trainingsdag?

Over de auteur

Bram van de Vinne is docent aan de Fontys Sporthogeschool en is tevens UEFA-A Youth gediplomeerd voetbaltrainer en gecertificeerd kracht-/conditie-specialist. Contact: bramvandevinne@hotmail.com.

- Bishop DJ & Girard O (2013). Determinants of team-sport performance: implications for altitude training by team-sport athletes. *British Journal of Sports Medicine*, 47 (Suppl 1), i17-i21.
- Bangsbo J, Mohr M & Krstrup P (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of Sports Sciences*, 24 (07), 665-674.
- Orendurff MS et al. (2010). Intensity and duration of intermittent exercise and recovery during a soccer match. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24 (10), 2683-2692.
- Faude O, Koch T & Meyer T (2012). Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30 (7), 2-7.
- Heuveln G van (2022). Hoe wordt Nederland wereldkampioen voetbal in 2030? Op zoek naar de fysieke eisen van de toekomst. *Sportgericht*, 76 (4), 625-631.
- Weaving D et al. (2022). The maximal intensity period: rationalising its use in team sports practice. *Sports Medicine - Open*, 8 (1), 1-9.
- Riboli A, Esposito F & Coratella G (2022). The distribution of match activities relative to the maximal intensities in elite soccer players: implications for practice. *Research in Sports Medicine*, 30 (5), 463-474.
- Young D et al. (2020). Identification of maximal running intensities during elite hurling match-play. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 34 (9), 2608-2617.
- Riboli A et al. (2021). Effect of formation, ball in play and ball possession on peak demands in elite soccer. *Biology of Sport*, 38 (2), 195-205.
- Johnston RD et al. (2019). Peak movement and collision demands of professional rugby league competition. *Journal of Sports Sciences*, 37 (18), 2144-2151.
- Malone S et al. (2017). The metabolic power and energetic demands of elite Gaelic football match play. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57 (5), 543-549.
- Young D et al. (2019). Metabolic power in hurling with respect to position and halves of match-play. *PLoS One*, 14 (12), e0225947.
- Barça Innovation Hub (2021). The repetition of most demanding scenarios in team sport. Link: <https://barcainnovationhub.com/the-repetition-of-very-high-demand-scenarios-in-team-sports/>
- Delaney JA et al. (2015). Establishing duration-specific running intensities from match-play analysis in rugby league. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10 (6), 725-731.
- Delaney JA et al. (2018). Modelling the decrement in running intensity within professional soccer players. *Science and Medicine in Football*, 2 (2), 86-92.
- Barrett S et al. (2020). Understanding the influence of the head coach on soccer training drills - an 8 season analysis. *Applied Sciences*, 10, 8149.
- Martin-García A et al. (2019). Positional demands for various-sided games with goalkeepers according to the most demanding passages of match play in football. *Biology of Sport*, 36 (2), 171-180.
- Riboli et al. (2020). Area per player in small-sided games to replicate the external load and estimated physiological match demands in elite soccer players. *PLoS One*, 15 (9), e0229194.
- Olthof S (2019). Small-sided games in youth soccer: performance and behavior compared to the official match. *Academisch Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen*.
- Clemente F et al. (2022). Effects of pitch size on soccer players' physiological, physical, technical, and tactical responses during small-sided games: a meta-analytical comparison. *Biology of Sport*, 40 (1), 111-147.
- Baker D & Heaney N (2015). Review of the literature normative data for maximal aerobic speed for field sport athletes: a brief review. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 23 (7), 60-67.
- Lipski M & Dellal A (2022). World Cup 2022 - running analysis for group stage, <https://hiitscience.com/world-cup-2022-running-analysis-for-group-stage/>