



INSTITUTIONEN FÖR KOST-
OCH IDROTTSVETENSKAP

Fysisk prestation och matchkrav inom elitfotboll

Samband mellan smålagsspel och de mest intensiva perioder inom fotboll

Mario Chavez
Lotta Larsson

Kandidatuppsats 15 hp
Program: Sports Coaching
VT 2017
Handledare: Dan Fransson & Lennart Gullstrand
Examinator: Stefan Grau
Rapportnummer: VT17-10

Kandidatuppsats 15 hp

Rapportnummer:	VT17-10
Titel:	Fysisk prestation och matchkrav inom fotboll: Samband mellan smålagsspel och de mest intensiva perioder inom fotboll
Författare:	Mario Chavez & Lotta Larsson
Program:	Sports Coaching
Nivå:	Grundnivå
Handledare:	Dan Fransson & Lennart Gullstrand
Examinator:	Stefan Grau
Antal sidor:	31 (inklusive bilagor)
Termin/år:	VT 2017
Nyckelord:	Fotboll, fysiska tester, högintensiva perioder, matchkrav inom elitfotboll, smålagsspel.

Sammanfattning

De fysiska kraven hos elitfotbollsspelare är stora och såväl aerob som anaerob förmåga är viktiga för prestationen. Individuella skillnader i fysisk kapacitet spelare emellan är välkänt men individuell träningsplanering med lämplig belastning för att optimera spelares enskilda behov är inte lika väl studerat. Syftet med denna studie är att undersöka sambandet mellan spelares matchkrav i fotboll i form av högintensiva perioder (peakperioder) och träningsrespons på smålagsspel. Vi har studerat individuella spelares högintensiva perioder i match, olika typer av smålagsspel (4v4, 6v6 och 8v8) och andra fysiska tester. Studien har en kvantitativ experimentell design där GPS-data i fotboll är analyserad. 17 elitfotbollsspelare (Ålder 23.7 ± 4.8 år, vikt 76.4 ± 4.8 kg, längd 181.1 ± 5.2 cm) från allsvenskan och superettan i svensk herrfotboll deltog i studien. Resultaten visar att olika typer av smålagsspel belastar spelarna på olika sätt, där vissa fysiska variabler har ett medel (>0.30) till stark korrelation (>0.70), medan andra variabler visar en svag (>0.10) till ingen korrelation (<0.10). Sambandet mellan fysiska tester och matchkrav i form av peakperioder visar att endast Repeated Sprint Ability (RSA) kan ha en relevant användning för att förutse prestation i peakperioder. Information om vilken typ av smålagsspel som har vilken effekt och hur de belastar spelaren samt matchkrav på individ- och gruppnivå kan underlätta för tränaren vid utformning av träningsplanering. Slutligen krävs mer forskning inom området för att säkerhetsställa att tillämpningen av smålagsspel samt de fysiska testerna, gentemot matchkraven i form av peakperioder, blir så matchlik och optimal som möjligt.

Förord

Författarnas bidrag

Arbetsuppgifter	Procent utfört av Mario/Lotta
Planering av studien	50/50
Litteratursökning	45/55
Datainsamling	50/50
Analys	60/40
Skrivande	45/55
Layout	50/50

Vi vill tacka vår handledare Dan Fransson, Göteborgs Universitet för bra support och många goda råd under uppsatsens gång.

Innehållsförteckning

INTRODUKTION	1
SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	2
DEFINITIONER	3
BAKGRUND	4
METOD	7
DESIGN	7
URVAL	7
DATAINSAMLING	7
<i>YoYo-test</i>	7
<i>Match</i>	8
<i>Smålagsspel</i>	8
<i>GPS</i>	8
<i>Repeated Sprint Ability (RSA) - Se bilaga 1</i>	9
<i>Arrowhead agility test (AH) - Se bilaga 2</i>	9
DATABEARBETNING OCH ANALYS.....	9
METODOLOGISKA ÖVERVÄGANDEN	10
RESULTAT	11
SMÅLAGSSPEL.....	11
PEAKPERIODER	12
YOYO IR2.....	13
RSA & AH	13
KORRELATIONER PEAKPERIODER & SMÅLAGSSPEL	14
KORRELATIONER FYSISKA TESTER & PEAKPERIODER	18
DISKUSSION	20
METODDISKUSSION.....	20
RESULTATDISKUSISON.....	21
SLUTSATSER OCH IMPLIKATIONER	22
REFERENSER	24
BILAGOR	27

Introduktion

Fotboll är en av världens största och populäraste sporter och utövas av ca 265 miljoner spelare runt om i världen. Bara i Sverige finns det ca 600.000 utövare, både på amatör- och elitnivå (Svenska Fotbollsförbundet). Det är erkänt att en av de största orsakerna till att fotboll är så populär över hela världen beror på det faktum att spelare inte behöver ha extraordinära nivåer eller värden i varje prestationsområde (Stolen, Chamari, Castagna & Wisloff, 2005). Fotboll på elitnivå är en av de mest komplexa och krävande sporter som finns. Det är en dynamisk sport som kräver goda taktiska och tekniska färdigheter samt en mycket god fysik och mentala kvalitéer. En elitfotbollsspelare täcker en distans mellan 9-13 km under en match (Bradley, Sheldon, Wooster, Olsen, Boanas & Krustrup, 2009). Beroende på vilken position spelarna har så rör de sig olika långt i olika hastigheter per match. Detta betyder att spelare på olika positioner har olika mycket belastning under matcher.

Fotboll kan i grunden definieras som en intermitterant fysisk aktivitet som innefattar flera sprints och explosiva rörelser och intensiva perioder med anaeroba inslag (Bangsbo, Mohr, Poulsen, Perez-Gomez och Krustrup, 2006). På grund av fotbollens komplexa natur måste spelarna ha en hög aerob och anaerob kapacitet för att prestera optimalt. Mer specifikt, kraven är höga på aerob förmåga, högintensiv löpkapacitet, upprepad sprintförmåga, smidighet och styrka kombinerad med mycket viktiga tekniska, taktiska och psykologiska egenskaper. Att utforma och planera en fotbollsträning för optimal prestation är således en svår och komplicerad process för alla involverade.

Fotboll på absoluta toppnivå befinner sig under ständig utveckling. Antalet aktioner och antal sprints samt löpdistans i hög intensitet och löpdistans i sprint har ökat i snabb takt under 2000-talet första decennium (Bradley, Archer, Hogg, Schuth, Bush, Carling & Barnes, 2016). Större krav ställs därmed på spelarnas fysiska kapacitet. En av de mest förekommande övningar inom fotbollsträning för att träna upp den fysiska kapaciteten är det så kallade smålagsspelet. Smålagsspel är en spelövning där ytan på spelplanen och antalet spelare är mindre jämfört med en normal match. Övningen används på alla nivåer, från amatör till elit och forskningen på området ökar successivt (Aguiar, Bothelo, Lago, Macas & Sampaio, 2012). Denna typ av spelövning utgår ifrån spelarnas tekniska, taktiska och fysiska kunnande och kan modifieras, t ex. antal spelare, planstorlek, tillslagsbegränsningar, etc. för att påverka på vilket sätt spelarna ska belastas (Clemente, Couceiro, Martins & Mendes, 2012). Smålagsspel ses därför som en nyttig spelövning då dessa komponenter tränas och utvecklas parallellt.

Den här studien har som mål att undersöka sambandet mellan matchkrav och hur smålagsspel används som träningsmetod för att uppfylla dessa krav. Det finns idag en avsaknad i forskningen kring hur belastningen ser ut på individnivå i olika smålagsspel. Dessutom vill vi fylla ett nuvarande gap som finns inom ämnet relaterat till fysiska tester och dess samband med peakperioderna under en fotbollsmatch.

Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka sambandet mellan spelares matchkrav i fotboll och träningsrespons på smålagsspel. Det ska göras genom att studera individuella spelares högintensiva perioder i match (peakperioder), fysisk kapacitet (tester) och olika typer av smålagsspel.

- Finns det ett samband mellan fysisk belastning i intensiva perioder i match och fysisk respons under olika typer av smålagsspel (SSG) på träning?
- Hur ser sambandet ut mellan fysiska tester och de mest intensiva perioderna inom fotboll?

Definitioner

AH (Arrowhead Agility Test) – Fysiskt test som innehåller element som hastighet, explosivitet, kroppskontroll och förmågan till riktningsförändringar.

ATP (adenosintrifosfat) – “ATP bildas antingen med aerob förbränning av kolhydrater eller fettsyror eller med anaeroba processer under samtidig bildning av mjölksyra” (FYSS, 2015b, s. 2).

HR% max - Maximal hjärtfrekvens.

Högintensiv löpning – Löpning med en hastighet >14 km/h.

Snabb löpning – Löpning med en hastighet >17 km/h.

Mycket snabb löpning – Löpning med en hastighet >21 km/h, inklusive sprints.

Laktatträskel - Mjölksyraträskel. Bestäms för individen i relation till VO₂ max men ofta definierad som en laktatkoncentration överstigande 4 mmol/l (FYSS, 2015a).

Matchkrav – Vilken fysisk belastning spelare har på match; hastighet och intensitet.

Peakperiod – De mest intensiva perioderna av matchen, mäts i flertalet olika variabler i tidsintervallerna 1 minut, 2 minuter och 5 minuter.

RSA (Repeated Sprint Ability) - Fysiskt test för att mäta sprintförmåga.

SSG (small sided games) – Smålagsspel. Spelövning i fotbollsträning där två lag möter varandra i ett mindre format än vanlig match.

VO₂ max - Maximal syreupptagningsförmåga.

Bakgrund

Fotbollsspelare behöver olika fysiska kvalitéer, dels en aerob kapacitet för att löpa under en längre period, men också en anaerob kapacitet för förmågan att genomföra kortare sprintdistanser upprepade gånger (Bangsbo et al. 2006). Denna aeroba och anaeroba kapaciteten tillsammans med taktiska och tekniska kvaliteter hos spelaren utgör grunden för spelarnas prestation. Studier visar att det finns skillnader hos fotbollsspelare i deras fysiska matchkrav beroende på vilken position på planen de har (Krustrup et al., 2003). Generellt gör mittfältare och ytterbackar exempelvis bättre ifrån sig i uthållighetstester såsom YoYo-test än övriga positioner och löper dessutom längre distanser i hög intensitet under match. Detta kan vara en indikation till att fotbollsspelare kan behöva olika/anpassad träning sett till deras individuella fysiska profil (Bangsbo et al. 2006). Dessutom har varje spelare enskilda rörelsemönster och under en fotbollsmatch noteras även perioder av låg intensitet som jogging och gång (Mohr, Krustrup & Bangsbo, 2003; Fransson et al., 2016). Matcherna innehåller också många sekvenser av hög intensitet vilket kräver liknande träning för att få det så matchlikt som möjligt (Mohr & Krustrup, 2016).

Elitfotbollsspelare idag har höga krav på sig och fotbollen utvecklas ständigt till ett snabbare spel (Bradley et al. 2016). I engelska Premier League ses en tydlig utveckling av spelarnas fysiska prestation från säsongen 2006 till säsongen 2012. I match sker fler aktioner, fler passningar, längre distanser- i hög intensitet och sprint, samt ett större antal sprints än tidigare. Med ett snabbare spel och högre intensitet uppstår trötthet i musklerna hos spelarna och den fysiska prestationsförmågan minskar (Mohr et al., 2005). Dessutom har man sett en reglering av högintensiva löpningar i specifika spelperioder på grund av olika fart-/tempostrategier, till exempel beroende på resultatet eller byten (Bradley & Noakes, 2013). Trötthet ur ett fysiologiskt perspektiv definieras av Edward (1983) som "misslyckande att behålla den önskade eller förväntade effekten", beskriven i Mohr et al. (2005, s. 593).

I litteraturen finner man att elitfotbollsspelare har en god uthållighetskapacitet med VO₂ max rapporterat till att ligga mellan 55 och 70 mL/(kg·min) (McMillan, Helgerud, Macdonald & Hoff, 2012). Enligt Helgerud, Engen, Wisloff & Hoff (2001) spelas matcher med en medelintensitet nära laktattröskeln som ligger runt 80-90% av HR% max. Vidare finns det ett större behov av det anaeroba systemet för att förse adenosintrifosfat (ATP) till de arbetande musklerna som resulterar i ackumulering av H⁺(väte) och efterföljande förändringar i muskelsyra-nivåer (Hobson et al., 2012). Fotbollen är övervägande en acyklisk sport där spelarna upprepade gånger springer korta sträckor med olika hastigheter, samtidigt som de täcker ett väsentligt avstånd under en match (Dellal, Chamari, Owen, Wong, Lago-Penas & Hill-Haas, 2011b). Då majoriteten av matchen innehåller sub-maximal intensitet är anaeroba inslag därför relativt sällsynta. Dessa inslag är dock ofta viktiga aspekter i spelet, t.ex. att springa och skjuta, hoppa och nicka eller att springa i en defensiv aktion, är alla baserade på korta explosiva aktioner. Därför kan en förbättring av spelarens upprepade kapacitet till kontinuerliga snabba sprint nära maximal ansträngning kunna ha en positiv inverkan på matchresultat (Bangsbo, 1994; Owen et al., 2012). Tidigare studier från Krustrup et al. (2006) har dessutom visat att minskningen av sprintprestationen under och mot slutet av en fotbollsmatch kan bero på reducerade glykogennivåer i enskilda muskelfibrer.

Bradley et al. (2009) studerade intervall om 5 minuter i match för att mer noga utläsa hur intensiteten ändrades under matchens gång. Frekvensen av högintensiva löpningar minskade - såväl med som utan boll - i takt med att trötthet uppstod hos den enskilde spelaren. Det noterades även att mittfältare sprang längre distans ($p > 0.01$) under match än spelare på övriga positioner. Yttermittfältarna sprang dessutom längre distanser med hög intensitet och sprintdistansen var längst bland yttermittfältare och ytterbackar. Mohr et al. (2003) noterade att mittfältare, ytterbackar och forwards sprang längre total distans ($p > 0.05$) samt längre distans i hög intensitet än de centrala mittbackarna. Längst distans i sprinthastighet hade forwards och ytterbackar. Även om många studier visar en minskning av intensitet mot slutet av varje halvlek då trötthet uppstår har det visat sig att detta också kan ske flera gånger under en match på grund av temporär trötthet (Mohr et al., 2003; Fransson, Krustup & Mohr, 2016). Denna temporära trötthet associeras med en minskning av prestationen efter 5-minuters högintensiva perioder. Eftersom sporten fotboll involverar ett varierat rörelsemönster med flera riktningsförändringar, innehåller dessa 5-minuters perioder relativt långa perioder med lågintensiv aktivitet och därmed har kortare tidsperioder analyserats av Fransson et al. (2016). Dessa kortare tidsperioder (peakperioder), undersökte matchintensitet inom ramarna 1-, 2- och 5 minuter hos elitfotbollsspelare och gav indikationer på att en prestationsminskning inträffade efter peakperioderna, oberoende av minut-intervallet. I detta sammanhang stödjer resultaten att högintensiva löpningar inom dessa peakperioder under match korrelerar positivt med förmågan att utföra högintensivt arbete (Bangsbo, Iaiia & Krustup, 2008). Likaså att muskelvariablerna, t.ex. antalet natrium-kaliumpumpar, som är viktiga för den anaeroba återhämtningsförmågan under högintensivt arbete är förknippade med högintensiv löpdistans under peakperioderna (Bangsbo et al., 2006). Detta framhäver en relation mellan tolerans för trötthet och peakperioder i en fotbollsmatch.

För matchens peakperioder har den anaeroba förmågan hos spelaren en framträdande roll. Med en hög anaerob kapacitet finns förutsättningar för att klara av att spela med en hög intensitet och ha en effektivare återhämtning. (Bangsbo et al., 2006; Bradley et al., 2009). En anaerob uthållighet gör det också möjligt att upprepade gånger agera med hög intensitet redan kort tid efter föregående aktion. Den anaeroba kapaciteten är central i fotboll men för att orka bibehålla intensitet under hela matchen är det även viktigt för fotbollsspelare att ha en hög aerob kapacitet (Bangsbo et al., 2006). En hög aerob förmåga gör spelaren uthållig under längre tid, vilket krävs i matcher. I takt med att hjärtkapacitet och blodvolym ökar resulterar det i att den maximala syreupptagningsförmågan förbättras. Dessutom förbättras förmågan att återhämta sig snabbare. Genom att skapa träningar som är matchlika kan spelarna träna upp sin aeroba kapacitet för att orka under en längre tid i match. En lämplig övning för att åstadkomma aerob och anaerob träning är smålagsspel.

Smålagsspel är en spelövning där två lag möts och ytan på spelplanen samt antalet spelare är mindre jämfört med normal match. Övningen används på alla nivåer, från amatör till elit och forskningen på området ökar ständigt (Aguiar et al., 2012). Teknik, taktik och fysik kombineras och smålagsspel ses därför som en nyttig spelövning då dessa komponenter tränas och utvecklas parallellt. Den låter spelarna kombinera sin fysiska kapacitet tillsammans med bollskicklighet och ett snabbt beslutsfattande (Clemente et al., 2012). Övningen är matchlik och spelarens aeroba kapacitet tränas (Hill-Haas, Coutts, Dawson & Rowsell, 2010). Genom modifiering av övningen kan tränare byta syfte och fokus och därmed påverka hur spelarna

belastas. Planstorlek, antal spelare, regler, taktiska- och tekniska direktiv är delar - var för sig eller i kombination - som kan förändra spelet (Hill-Haas et al., 2010; Clemente et al., 2012). Hill-Haas et al. (2010) såg inga skillnader i belastning med olika antal spelare i övningen men menade att teknik och taktik tränas på ett bra sätt i spel med varierat antal vilket är väl så viktigt, både offensivt och defensivt. Med ett större antal spelare minskar generellt varje enskild spelares tid med boll, vilket ger ett färre antal tekniska aktioner för varje individ (Clemente et al., 2012). Däremot ökade lagets totala antal bolltouch. Vid ett mindre antal spelare var resultatet det motsatta för individen då fler tekniska aktioner skedde. Regler kan ge spelare eller lag ett visst antal tillslag vilket ändrar förutsättningarna och valmöjligheterna i spelarens nästa beslut på planen (Aguiar et al., 2012).

Smålagsspel för vuxna och ungdomar ser något annorlunda ut. Bristande erfarenhet och teknisk kvalitet hos de unga kan vara en anledning till en högre ansträngning med ett mindre antal spelare (Dellal, Jannault, Lopez-Segovia & Pialoux, 2011a). Smålagsspel 2v2 och 3v3 visade på högre fysiska krav (högre hjärtfrekvens) än smålagsspel med ett större antal spelare 4v4 trots samma relativa yta per spelare. Detta visade sig vara fallet både vid effektiv tid (spel) och total tid (spel inkl. vila). Det kan bero på att spelarna ständigt måste vara i rörelse och vara delaktiga i spelet när spelarantalet är mindre. Riktningförändringar och sprinter sker kontinuerligt i ett högt tempo. Alla spelare behöver vara delaktiga i såväl anfallsspel och försvarsspel och ges inget utrymme att lämna över ansvaret på sina medspelare. Varje spelare måste agera och vara spelbara, skapa ytor, passa, dribbla, göra mål samt pressa, ge understöd och gå in i närkamper med en högre frekvens än vid smålagsspel med ett större antal spelare. Smålagsspel i ett mindre spelformat utmanar spelarens tekniska, taktiska och fysiska förmåga då spelaren måste ta ännu snabbare beslut i spelet. Storleken på spelplanen har diverse olika format i aktuella studier vilket gör resultaten svårtolkade. I Aguiar et al. (2012) review på smålagsspel och dess effekter visade att högst belastning fick spelaren vid större mått på planen medan andra studier menade tvärtom, att högst belastning sker vid mindre planstorlek.

Metod

Vår uppsats är en del av ett projekt vid Center for Health and Performance (CHP), Göteborgs Universitet. Vi har analyserat redan insamlad GPS-data på elitfotbollsspelare i Sverige.

Design

Studien har en kvantitativ analysdesign med deskriptiv data (Bryman, 2011). Data samlades in med hjälp av Global Positioning System (GPS) under flertalet spel- och träningsformer som är vanligt förekommande i fotboll (Aguiar et al., 2012). GPS:en registrerade nödvändiga data såsom distans, hastighet, accelerationer och frekvens på varje individ. Spelarna testades i YoYo Intermittent Recovery test level 2 (YoYo IR2), matchspel och tre olika typer av smålagsspel. Smålagsspelet som har analyserats spelades 4v4 (4 mot 4), 6v6 och 8v8. Korrelationer och sambandsanalys har genomförts för att studera individens matchkrav relaterat till smålagsspel och varje spelares fysiska kapacitet. Matchkraven har brutits ned i perioder om 1-, 2- och 5 minuter, där matchens mest intensiva del i respektive variabel bildar en peakperiod. Testerna Repeated Sprint Ability (RSA) och Arrowhead Agility Test (AH) användes som markörer för de fysiska fotbollskrav som spelarna bör uppnå och analyser har gjorts om dessa tester visar på samband med de högintensiva peakperioderna under en match.

Urval

17 elitfotbollsspelare (Ålder 23.7 ± 4.8 år, vikt 76.4 ± 4.8 kg, längd 181.1 ± 5.2 cm) från två allsvenska lag och ett lag från superettan har deltagit i studien. Sex lag på elitnivå i svensk herrfotboll tillfrågades att delta i studien och tre lag valde att vara med. Spelarna är fördelade på planens alla positioner bortsett från målvaktspositionen. En mittback, fyra ytterbackar, fem centrala mittfältare, två yttermittfältare och fem forwards ingår i studien. Alla enskilda spelare informerades om studiens syfte, att deltagandet var frivilligt och att det när som helst gick att avbryta sin medverkan. Spelarna meddelades även att data behandlas konfidentiellt och används i studiesyfte.

Datainsamling

Data för samtliga spelare samlades in under försäsongen 2015, i februari och mars. Spelarna testades först i YoYo IR 2 och inom två veckor följde sedan match/smålagsspel. Smålagsspelet genomfördes veckan före- eller efter matchen för att den enskilda idrottarens fysiska status skulle vara så lik som möjligt vid testtillfällena (Mohr et al., 2003). Detsamma gällde testerna RSA och AH.

YoYo-test

YoYo intermittent recovery test level 2 (YoYo IR2) har använts för att mäta fysisk kapacitet och idrottarens förmåga att upprepade gånger utföra aerob och anaerobt arbete med hög intensitet samt förmågan att återhämta sig mellan aktionerna (Krustrup et al., 2003; Krustrup et al., 2006; Bangsbo et al., 2008). Vid YoYo IR2 sprang testpersonen 2 x 20 m, vilade 10 sekunder följt av upprepning av löpningen 2 x 20 m osv. Löphastigheten ökades successivt med en standardiserad progression som signalerades med en ljudsignal. När testpersonen inte hann förbi mållinjen innan det pipande ljudet vid två tillfällen var testet över och resultatet skrevs till den löpta distansen. YoYo-testet är ett validerat mätinstrument som är användbart

för lagidrotter med en intermitterent karaktär likt fotboll (Krustrup et al., 2003). Testet har dessutom en hög reproducerbarhet.

YoYo-testet är ett användbart verktyg för att kartlägga spelarens fysiska kapacitet under olika delar av säsongen och hur fysiken förändras efter en period av träning (Krustrup et al., 2003; Bangsbo et al., 2008; Mohr & Krustrup, 2016). Från träningsstart i början på säsongen till tävlingssäsong finns en påvisad ökning av resultat men stora individuella skillnader kan ses över säsong. YoYo-test har visat sig mer relevant och specifikt än VO₂max-test för idrotter som fotboll där upprepade intensiva aktioner är ett centralt moment. YoYo IR2 har visat på ett positivt samband mellan testresultat och elitfotbollsspelares löp-prestationer i match.

Match

Träningsmatcherna spelades 11v11, 2 x 45 minuter på fullstor plan med ett motståndarlag som spelade på samma nivå. Studerade spelare hade sin normala position under matchen. Endast data från första halvlek (45 minuter) i matcherna har använts, för möjligheten att studera ett större antal spelare då flera spelarbyten ofta sker i andra halvlek. Tidigare studier har även noterat att spelarna i slutet på andra halvlek visat på en ökad trötthet samt att färre löpningar sker med hög intensitet (Mohr et al., 2003; Bradley et al., 2009; Fransson et al., 2016).

Smålagsspel

Smålagsspelet genomfördes i tre olika former, med olika planstorlek och olika tidsintervall, men samma totala tid. Spelarna hade en position i spelet så lik sin normala som möjligt, målvakt var inkluderad och under spelet fanns det fri tillgång till bollar. Smålagsspelet genomfördes en gång per spelare i respektive tre spelformer sen Owen, Wong, Paul och Dellal's (2014) liknande studie visat på små individuella variationer vid smålagsspel som upprepats vid fler tillfällen. Smålagsspelet är en matchlik övning där spelaren utvecklar sin fysiska förmåga parallellt med tekniska och taktiska element (Bangsbo et al., 2006).

Spelformer i smålagsspelet såg ut enligt följande:

- 4v4, speltid 6 x 3 minuter, 1 minuts vila, planstorlek 40 x 30 meter.
- 6v6, speltid 2 x 9 minuter, 2 minuters vila, planstorlek 50 x 40 meter.
- 8v8, speltid 1 x 18 minuter, planstorlek 70 x 60 meter.

GPS

Spelarna utrustades under match och smålagsspel med varsin GPS (Global Position system), 10-Hz S5 GPS (Catapult Innovations, Melbourne, Australia), som placerades mellan skulderbladen på spelarens rygg. GPS är ett reliabelt verktyg för att mäta fysiska krav och spelarnas belastning under träning och match (Vickery, Dascombe, Baker, Higham, Spratford & Duffield, 2014; Castellano, Casamichana, Calleja-Gonzalez, Roman & Ostojic, 2011). GPS:en samlade in nödvändiga data såsom distans, hastighet, accelerationer och frekvens. Spelarnas löphastigheter har delats in i hög intensitet >14 km/h, snabb löpning >17 km/h och mycket snabb löpning >21 km/h. GPS:en registrerar den individuella spelarens data i flertalet variabler; total distans, distans >14 km/h, distans >17 km/h, distans >21 km/h, antal aktioner

>14 km/h, antal aktioner >17 km/h, antal aktioner >21 km/h, max-hastighet, antal accelerationer och antal inbromsningar.

Repeated Sprint Ability (RSA) - Se bilaga 1

Detta test består av flera sprints med korta återhämtningsperioder, istället för en enda sprint. Detta säkerställer de fysiologiska svar som liknar de som uppstår under aktuella matcher, såsom minskning av muskel pH, fosfokreatin och ATP och aktivering av anaerob glykolys (Rampinini, Bishop, Marcora, Ferrari-Bravo, Sassi, & Impellizzeri, 2007).

I RSA testades sprintförmågan genom att testpersonen utförde raka maxlöpningar, 5 x 30 m med 25 sekunders återhämtning mellan löpningarna. Den snabbaste tiden, total tid samt fatigue index mättes i testet.

Arrowhead agility test (AH) - Se bilaga 2

Hastighet, explosivitet, kroppskontroll och förmågan till riktningsförändringar är alla komponenter som testades hos individen i AH. I AH sprang testpersonen en bana enligt följande: Löpning 10 meter framåt → riktningsförändring 90° åt höger, löpning 5 meter → riktningsförändring 135° åt vänster, löpning 5 meter → riktningsförändring 135° åt vänster, löpning 15 meter till målet. Testet utfördes även spegelvänt för att uppnå riktningsförändring åt båda håll. Total tid noterades.

Di Mascio och Bradley (2013) menar att sprint- och uthållighetsträning som RSA och AH är en viktig del för att upprätthålla den fysiska kapaciteten under säsong och klara av upprepade perioder av hög intensitet under match.

Databearbetning och analys

Matcherna har i dataanalysen brutits ner till perioder om 1 minut, 2 minuter och 5 minuter. Löpdistans i de olika hastighetszonerna (>14 km/h, >17 km/h, >21 km/h) och antal aktioner samt antal accelerationer och inbromsningar per period kan utläsas hos den individuella spelaren. Från respektive peakperiod i 1-, 2- och 5 min korrelerades de olika variablerna i match med smålagsspelet. För de individer som spelade fler matcher har medelvärdet från deras peakperioder tagits ut.

GPS-data har överförts till Catapult Sprint software 5.1.7 Team Sports och vidare till Microsoft Excel i vilken vi har analyserat rådatan och tagit ut peakperioder i de olika variablerna. Korrelationer, tabeller, diagram och regressionsanalys gjordes i Excel. Resultat och tillhörande tabeller visas på gruppnivå. Peakperioderna från varje individ har tagits ut och från dessa individuella peakperioder har medelvärde och standardavvikelse från hela gruppen presenterats.

Korrelationerna och dess styrka bedömdes enligt Hopkins, Marshall, Batterham & Hanin's (2009) modell för statistik inom idrottsvetenskap; svag- (>0.10), medium- (>0.30), stark- (>0.50), väldigt stark- (>0.70) och extrem stark korrelation (>0.90).

Metodologiska överväganden

Endast data från första halvlek i matcherna ingår i studien för möjligheten till ett större urval av spelare då spelarbyte är vanligt förekommande i andra halvlek. Tidigare studier har även noterat att spelare i slutet på andra halvlek visat på en ökad trötthet samt att färre löpningar sker i hög intensitet (Mohr, 2003; Fransson et al., 2016).

Skadade spelare är exkluderade i studien då deras verkliga fysiska kapacitet inte gör sig rättvisa vid skada.

Resultat

Resultaten från denna studie kan delas upp i två delar. Först presenteras data från del 1 i studien, dvs sambandet mellan smålagsspel och peakperioder (antal spelare=17). Sedan presenteras data från del 2, dvs de fysiska testerna YoYo IR2 och RSA och sambandet med peakperioder (antal spelare=9). Slutligen presenteras korrelationsanalysen från del 1 och del 2.

Smålagsspel

Nedan visas de totala resultaten (distans i meter) för smålagsspelen 4v4, 6v6 och 8v8. Tabell 1 nedan visar den totala distansen som spelarna springer i träningsformen SSG. Detta visar att vid större yta (8v8 > 6v6 > 4v4) springer spelarna fler totala löpmeter.

Tabell 1. Total Distans: (m)

	4v4	6v6	8v8
Mean	2087,6	2108	2385
Std.Deviation	165,6	218,9	127
Std. Error	31,9	42,9	29
Maximum	2370,0	2448	2533
Minimum	1875,0	1692	2098

Total distans för olika typer av SSG.

Tabell 2-4 nedan framför resultaten från spelarnas distans i högintensiva löpmeter. Genomsnittet visar att spelarna springer fler högintensiva löpmeter >14 km/h i 8v8 jämfört med både 6v6 och 4v4, dock är skillnaden mellan 4v4 och 6v6 avsevärt mindre än från 6v6 till 8v8. Distanser i hastighetszonerna >17 km/h och >21 km/h visar också på att ju större spelytan är, ju längre distans springer spelarna.

Tabell 2. Distans i hastighetszon >14 km/h

	4v4	6v6	8v8
Mean	312,8	333,4	464,3
Std.Deviation	64,4	93,7	70,7
Std. Error	12,4	18,4	16,2
Maximum	413	465	593
Minimum	209	166	373

Tabell 3. Distans i hastighetszon >17 km/h

	4v4	6v6	8v8
Mean	132,5	197,8	308,5
Std.Deviation	43,5	80,3	96,6
Std. Error	8,4	15,7	22,2
Maximum	217	336	464
Minimum	48	75	131

Tabell 4. Distans i hastighetszon >21 km/h

	4v4	6v6	8v8
Mean	23,8	88,2	150,4
Std.Deviation	15,5	49	74,8
Std. Error	3	9,6	17,2
Maximum	53	162,4	265,2
Minimum	5	12,3	30,8

Tabell 2-4 visar total distans i högintensiva löpmeter för de olika hastighetszonerna.

Tabell 5-7 nedan visar antalet aktioner i de högintensiva hastighetszonerna (>14 km/h, >17 km/h och >21 km/h) i olika typer av smålagsspel. Ett större antal aktioner gjordes över 14 km/h, än >17 km/h och >21 km/h på alla tre typer av smålagsspel. Vidare så sker en ökning i antal aktioner från 4v4 till 6v6 men sedan minskar de i spel 8v8.

Tabell 5. Aktioner i hastighetszon 4v4

	>14 km/h	>17 km/h	>21 km/h
Mean	48	18	3
Std.Deviation	10,12	5,45	1,88
Std. Error	3,18	2,34	1,37
Maximum	68	28	7
Minimum	33	7	1

Tabell 6. Aktioner i hastighetszon 6v6

	>14 km/h	>17 km/h	>21 km/h
Mean	56	31	7
Std.Deviation	9,58	10,00	3,35
Std. Error	3,09	3,16	1,83
Maximum	71	46	12
Minimum	40	13	1

Tabell 7. Aktioner i hastighetszon 8v8

	>14 km/h	>17 km/h	>21 km/h
Mean	49	24	5
Std.Deviation	12,55	9,33	2,64
Std. Error	3,54	3,05	1,63
Maximum	69	38	9
Minimum	25	10	1

Tabell 5-7 visar det totala antalet aktioner i de högintensiva hastighetszonerna i respektive smålagsspel.

Peakperioder

Följande tabeller visar resultaten från GPS-mätningar från de studerade matchernas mest intensiva perioder (peakperioder) i tidsintervallen 1 minut, 2 minuter och 5 minuter.

Den totala distansen ökar från peakperiod 1 min till peakperiod 5 min som visas i tabell 8. Dessutom ökar löpdistansen stadigt i de högintensiva hastighetszonerna >14 km/h och >17 km/h från peakperiod 1 min till peakperiod 5 min (tabell 9 och 10). Samma stadiga ökning sker dock inte i den högsta hastighetszonen >21 km/h (tabell 11), där ökningen är relativt låg jämförelsevis med >14 km/h och >17 km/h.

Tabell 8. Totala distans (m) Peak 1-, 2- & 5

	Peak 1	Peak 2	Peak 5
Mean	177,5	312,5	680,8
Std.Deviation	20,6	37,8	59,8
Std. Error	4,5	6,1	7,7
Maximum	228,0	444,0	780,0
Minimum	143,0	248	554,0

Tabell 8 visar den totala löpdistansen för peak 1-, 2- och 5 minuter.

Tabell 9-11 visar löpdistans i de olika hastighetszonerna >14 km/h, >17 km/h och >21 km/h. Resultaten visar en tydlig ökning av distans i peak 1 min, peak 2 min och peak 5 min, i hastighetszonerna >14 km/h och >17 km/h. En ökning sker också i den mest intensiva

hastighetszonen >21 km/h, men denna ökning är inte lika tydlig som i föregående hastighetszoner.

Tabell 9. Distans i hastighetszon >14 km/h

	Peak 1	Peak 2	Peak 5
Mean	88,08	114,88	201,71
Std.Deviation	20,88	26,90	52,05
Std. Error	4,57	5,19	7,21
Maximum	136,00	169,00	327,00
Minimum	47,00	81,00	131,00

Tabell 10. Distans i hastighetszon >17 km/h

	Peak 1	Peak 2	Peak 5
Mean	66,11	80,52	116,29
Std.Deviation	18,86	24,24	35,45
Std. Error	4,34	4,92	5,95
Maximum	98,00	124,00	189,00
Minimum	34,00	43,00	65,00

Tabell 11. Distans i hastighetszon >21 km/h

	Peak 1	Peak 2	Peak 5
Mean	45,12	49,55	59,06
Std.Deviation	18,35	21,20	26,48
Std. Error	4,28	4,60	5,15
Maximum	78,00	89,00	119,00
Minimum	18,00	22,00	26,00

Tabell 9-11 visar distans (m) för peak 1-, 2- och 5 minuter i respektive hastighet.

YoYo IR2

Nedan (tabell 12) visas resultatet från YoYo IR2 testet där genomsnittet är 930,91 meter. Värden från 11 spelare togs med för ytterligare analys. Tabell 13 visar resultaten från testerna RSA och AH.

Tabell 12. Yo-Yo IR 2

YoYo IR2 m	Mean	930,91
	Std. Deviation	142,09
	Std. Error	11,92
	Max	1200,00
	Min	760,00

n=11

Tabell 12 visar resultaten från YoYo IR2.

RSA & AH

Tabell 13. RSA (a) & AH (b)

	RSA Mean	RSA Fatigue index	RSA Peak	AH (h)	AH (v)
Mean	4,38	0,96	4,25	8,34	8,19
Std. Deviation	0,11	0,04	0,13	0,24	0,31
Std. Error	0,33	0,20	0,37	0,49	0,56
Max	4,54	1,07	4,41	8,71	8,64
Min	4,17	0,92	4,03	7,99	7,58

a (n=12)

b (n=12)

Tabell 13 visar resultaten från testerna Repeated Sprint Ability (RSA) och Arrowhead Agility (AH).

Korrelationer peakperioder & smålagsspel

- Finns det ett samband mellan fysisk belastning i intensiva perioder i match och fysisk respons under olika typer av smålagsspel (SSG) på träning?

Resultaten från korrelationerna mellan peakperioder och smålagsspel redovisas nedan. Tabellerna och dess värden talar om hur stort samband en variabel har med de olika smålagsspelen. Ju närmare 1 resultatet är, desto större samband. Korrelationerna bedöms enligt Hopkins et al. (2009); svag- (>0.10), medium- (>0.30), stark- (>0.50), väldigt stark- (>0.70) och extrem stark korrelation (>0.90).

I peak 1 min visar total distans på en väldigt stark korrelation med SSG 6v6 (0.73) medan en svag korrelation ses mellan total distans och SSG 8v8 (0.1). Korrelationen mellan total distans och SSG 4v4 är medium (0.4).

Peak 1 min

Tabell 14. Korrelation (R) mellan SSG och Peak 1 min

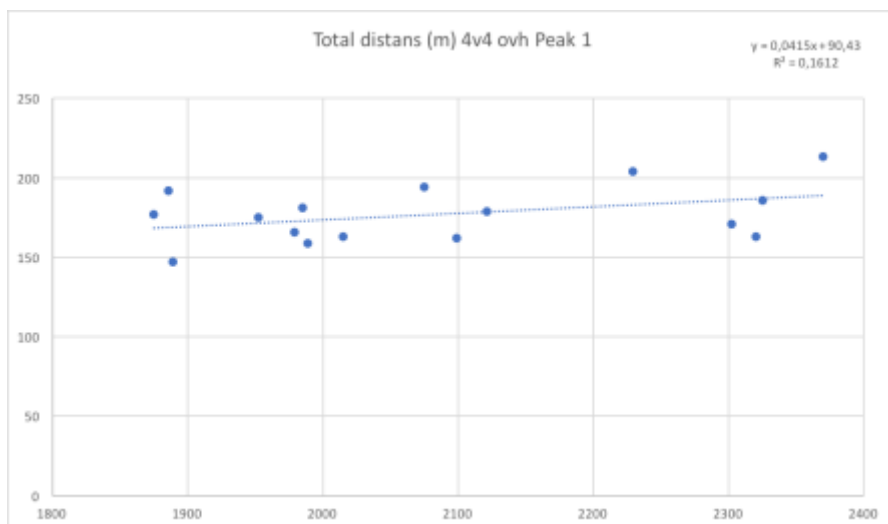
	4v4 a	6v6 b	8v8 c
Total distance	0,4	0,73	0,1
High intensity running distance (>14 km/h)	0,3	0,38	0,48
Fast running distance (>17 km/h)	0,21	0,06	0,64
High speed running distance (>21 km/h)	0,17	0,39	0,66
Total acceleration efforts	-0,15	0,15	-0,04
Total deceleration efforts	0,64	0,38	0,42

a (n=16)

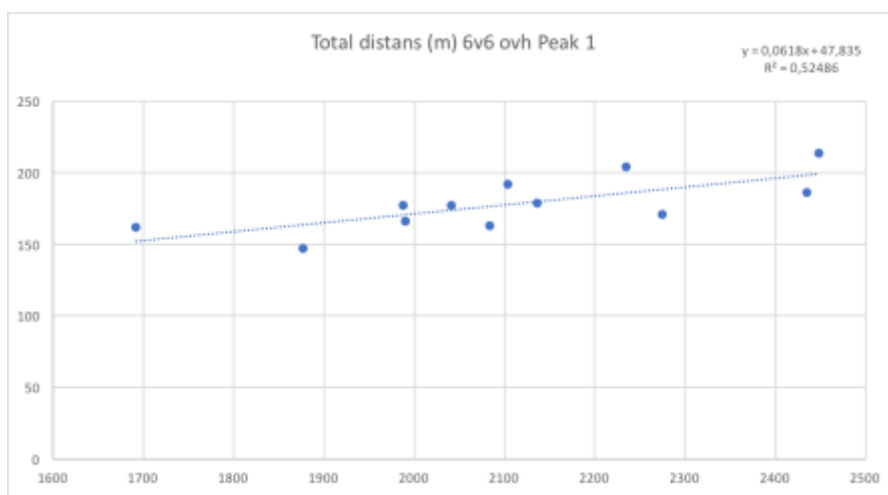
b (n=12)

c (n=13)

Nedan visas en regressiva scatter plot på variabeln total distans/SSG 4v4 (figur 1) samt total distans/SSG 6v6 (figur 2) i peakperiod 1 minut.



Figur 1.



Figur 2.

Peak 2 min

I peak 2 min visar total distans på en stark korrelation med SSG 6v6 (0.63) medan en svag korrelation ses mellan total distans och SSG 8v8 (0.19). Korrelationen mellan total distans och SSG 4v4 är medium (0.47).

Tabell 15. Korrelation (R) mellan SSG och Peak 2 min

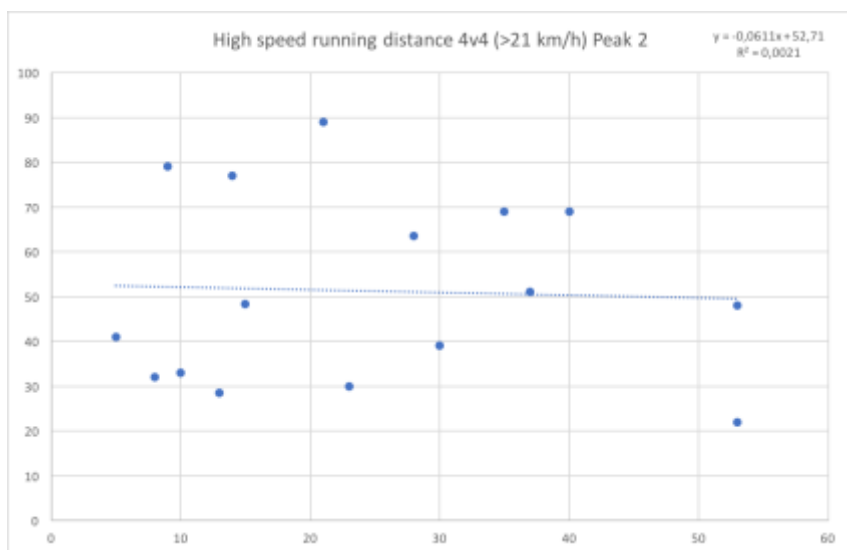
	4v4 a	6v6 b	8v8 c
Total distance	0,47	0,63	0,19
High intensity running distance (>14 km/h)	0,33	0,4	0,61
Fast running distance (>17 km/h)	0,25	-0,06	0,72
High speed running distance (>21 km/h)	-0,05	0,42	0,82
Total acceleration efforts	-0,66	0,58	0,6
Total deceleration efforts	0,43	0,4	0,52

a (n=16)

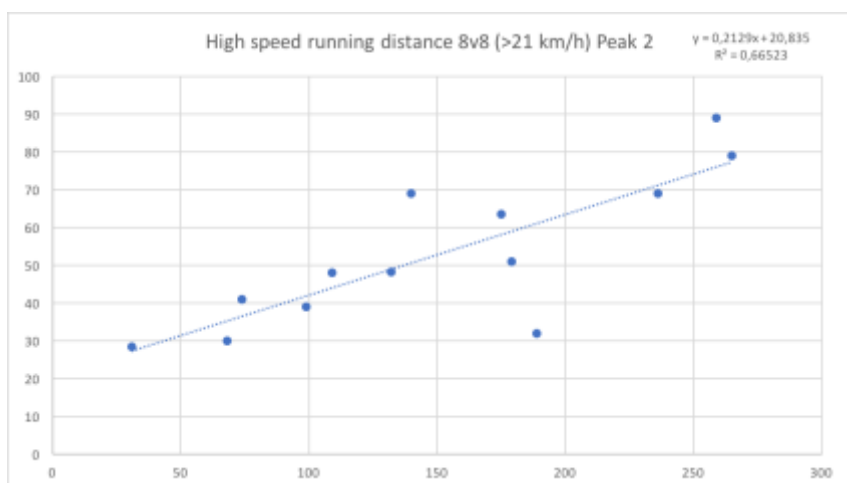
b (n=12)

c (n=13)

Nedan visas en regressive scatter plot på variabeln mycket snabb löpning >21 km/h och SSG 4v4 (figur 3) samt mycket snabb löpning >21 km/h och SSG 8v8 (figur 4) i peakperiod 2 minuter.



Figur 3.



Figur 4.

Peak 5 min

I peak 5 min visar total distans på en väldigt stark korrelation med SSG 6v6 (0.82) medan en svag korrelation ses mellan snabb löpning (>17km/h) och SSG 6v6 (0.22). Korrelationen mellan högintensiv löpning (>14 km/h) och SSG 4v4 är medium (0.35).

Tabell 16. Korrelation (R) mellan SSG och Peak 5 min

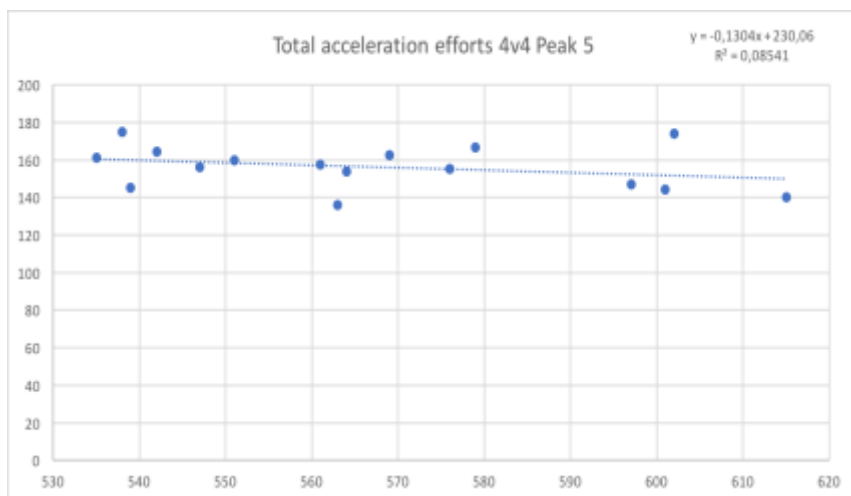
	4v4 a	6v6 b	8v8 c
Total distance	0,67	0,82	0,29
High intensity running distance (>14 km/h)	0,35	0,49	0,33
Fast running distance (>17 km/h)	0,05	-0,53	0,66
High speed running distance (>21 km/h)	0,03	0,22	0,74
Total acceleration efforts	-0,29	0,55	0,36
Total deceleration efforts	0,57	0,61	0,51

a (n=16)

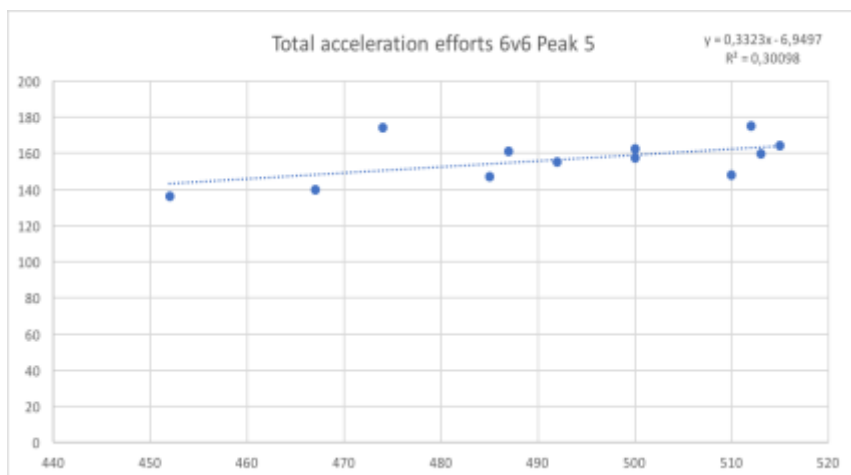
b (n=12)

c (n=13)

Nedan visas en regressive scatter plot på variabeln totala antalet accelerationer och SSG 4v4 (figur 5) samt totala antalet accelerationer och SSG 6v6 (figur 4) i peakperiod 5 minuter.



Figur 5.



Figur 6.

Korrelationer Fysiska tester & Peakperioder

- Hur ser sambandet ut mellan fysiska tester och de mest intensiva perioderna inom fotboll?

Tabell 17 nedan visar korrelationen mellan de fysiska testerna (FT) YoYo IR2, RSA, samt AH och peakperiod 1 minut, 2 minuter och 5 minuter.

Tabell 17. Total distans (m) Peak 1-, 2- & 5 vs Fysiska Tester

	Peak 1	Peak 2	Peak 5
YoYo IR2 m	-0,31	-0,19	-0,29
RSA Mean	0,59	0,60	0,67
RSA Fatigue index	-0,27	-0,40	-0,23
RSA Peak	0,70	0,69	0,80
AH agility (h)	0,34	0,31	0,49
AH agility (v)	0,30	0,25	0,42

n=9

Tabell 18-20 nedan visar korrelationen mellan YoYo IR2 samt RSA och distans i olika hastighetszoner för peakperiod 1-, 2-, och 5 minuter.

Tabell 18. Distans i hastighetszoner Peak 1 vs FT

	>14 km/h	>17 km/h	>21 km/h
YoYo IR2 m	-0,44	-0,30	0,03
RSA Mean	0,32	-0,17	-0,48
RSA Fatigue index	-0,32	-0,52	-0,31
RSA Peak	0,47	0,02	-0,37

n=9

Tabell 19. Distans i hastighetszoner Peak 2 vs FT

	>14 km/h	>17 km/h	>21 km/h
YoYo IR2 m	-0,32	-0,23	0,17
RSA Mean	0,38	-0,08	-0,52
RSA Fatigue index	-0,41	-0,29	-0,21
RSA Peak	0,48	0,09	-0,40

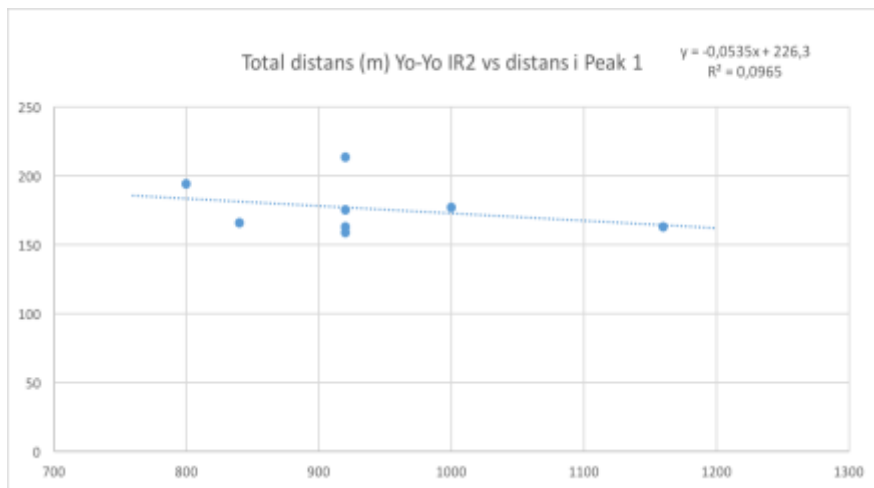
n=9

Tabell 20. Distans i hastighetszoner Peak 5 vs FT

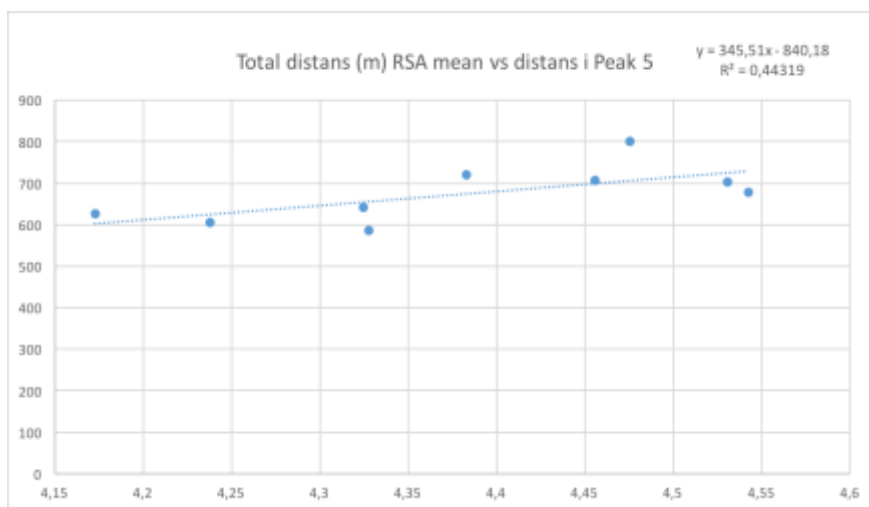
	>14 km/h	>17 km/h	>21 km/h
YoYo IR2 m	-0,28	-0,30	0,20
RSA Mean	0,63	0,04	-0,65
RSA Fatigue index	-0,16	-0,16	-0,17
RSA Peak	0,77	0,23	-0,50

n=9

Nedan visas en regressiva scatter plot på sambandet för variabeln total distans och YoYo IR2 i peakperiod 1 minut (figur 7) samt RSA och distans i peakperiod 5 minuter (figur 8).



Figur 7.



Figur 8.

Diskussion

- Finns det ett samband mellan fysisk belastning i intensiva perioder i match och fysisk respons under olika typer av smålagsspel (SSG) på träning?
- Hur ser sambandet ut mellan fysiska tester och de mest intensiva perioderna inom fotboll?

Metoddiskussion

Vår studie ingår i ett projekt vid Center for Health Performance, Göteborgs universitet vilket betyder att valet av design och metod redan var bestämd när vi startade. Projektet är även källan bakom insamlingen av GPS-data och testresultat. Vår del har bestått i att analysera insamlad data och förutom ursprungsprojektet skapade vi oss en egen del där vi valde att studera ytterligare variabler.

GPS är ett vanligt förekommande instrument som används i elitfotboll, i denna studie studerades spelarna med hjälp av en 10-Hz S5 GPS (Catapult Innovations, Melbourne, Australia). En GPS med 10 Hz mäter spelares rörelsemönster, hastighet och distans med bevisad reliabilitet (Castellano et al., 2014). GPS är idag ett rekommenderat verktyget för att mäta fysiska krav och spelarnas belastning under träning och match i fotboll (Vickery et al., 2014). Viktigt är dock att inte bara förlita sig till testresultat utan använda informationen i kombination med individens och lagets taktik och dess förutsättningar för att få ett helhetsperspektiv.

Trots att smålagsspel är en välkänd övning och används frekvent inom elitfotboll för att öka spelarnas fysiska kapacitet finns idag ingen standardiserad form av övningen. Det gör det svårt att veta vad som är avgörande faktorer till spelets utfall och spelares exakta belastning då små ändringar i spelformen kan göra skillnad (Aguiar et al., 2012). Regler, antal spelare, planstorlek, tränares engagemang och spel med eller utan målvakt är variabler som kan inverka på resultatet. Trots dessa begränsningar bör tränare se över planeringen i användandet av smålagsspel beroende på syfte och mål med träningen (Hill & Haas, 2010).

Dataanalysen som brutits ner till individens mest intensiva 1-, 2- och 5 minuter i matcherna är förhållandevis nytt på forskningsområdet. Tidigare har 5-minutersintervall studerats av Bradley et al. (2009) och Fransson et al. (2016), men kortare perioder i matchen som 1- och 2 minuter är det endast Fransson et al. (2016) som tidigare studerat, vilket gett oss ny och intressant information på området, men behöver studeras ytterligare i framtiden. Endast data från matchernas första halvlek är studerade då tidigare studier visat på en ökad trötthet samt att flertalet spelarbyten normalt sett görs i andra halvlek (Mohr et al., 2005). Hade andra halvlek valt att inkluderas hade dubbelt så mycket data behövt analyserats vilket skulle gjort att vi behövt minska det totala antalet spelare. Ett spelarantal som redan är förhållandevis litet för att dra några större generella slutsatser. Ser man däremot testerna på individnivå kan man få ett riktmärke för fysisk kapacitet för varje enskild spelare.

Resultatdiskusison

Del 1

Resultaten från den första delen av denna studie, vid samband av peakperioder och smålagsspel visade att endast en del av de fysiska variablerna från matchkraven uppfylls. Detta kan påvisas i resultaten från varje typ av SSG (4v4, 6v6, 8v8) där endast vissa variabler har en stark korrelation mellan peakperioder och SSG, andra har måttliga korrelationer, medan resten har låg eller ingen korrelation alls.

Mer specifikt korrelerade vissa intensiva perioder bra med en eller två typer av SSG medan de var mindre effektiva i andra. Som exempel visade peak 2 min >21 km/h i match en väldigt stark korrelation med smålagsspel 8v8 ($r = 0.82$) medan peak 1 min total distans och smålagsspel 8v8 endast hade en svag korrelation ($r = 0.1$) (Hopkins et al., 2009). Det fanns således ingen typ av SSG som korrelerade bra med alla fysiska variabler som studerades. Dessutom visar de regressiva spridningsplanerna hur individer med samma matchkrav har olika fysisk prestation i SSG. Dessa resultat visar att det kan behövas en mer individualiserad metod för fotbollsträning, eftersom inte alla spelare alltid får den korrekta andelen av träningsbelastning för att likna spelets egenskaper och krav. Medan vi fortfarande tror att SSG är ett bra sätt att införa spelkraven hos spelarna är det viktigt för tränare att veta vilken typ av SSG som har vilken typ av effekt. Detta kan underlätta tränarnas beslut om planering av en mer effektiv träning och planering på belastningen. Att studera aktuellt resultat positionsbaserat hade varit intressant att men får lämnas till framtida studier där ett större urval även vore fördelaktigt, för möjlighet att se likheter och skillnader beroende på spelarnas positioner.

Bradley et al. (2016) påtalade utvecklingen av ett allt snabbare spel i dagens elitfotboll, där fler aktioner och längre distanser sker i hög intensitet. Högre fysiska krav under match gör det extra viktigt att träningen och dess utveckling hänger med i samma takt, då träningen förbereder spelaren för vilken prestation som krävs i match. Med hjälp av informationen angående matchkrav på individ- och gruppnivå kan tränaren utforma en träningsplanering som inte bara passar laget generellt utan också positionsanpassad eller helt utifrån individens sätt att spela och röra sig på planen. Smålagsspelet som är välanvänd spelövning och liknar en match i flertalet moment bör därför planeras efter de behov som spelet kräver. Det kan göra vår studie till ett användbart verktyg då vi kan utröna hur väl matchkrav har samband med olika hastigheter i de olika smålagsspelen. Generaliserbarheten är dock oklar då urvalet är litet, men det kan ge en vägvisning och verktyget kan användas av lag för att göra samma mätningar och därmed skapa sin egen standard för vidare träningsplanering. Planering av träning på individnivå efter spelares individuella testresultat är nödvändig i framtidens fotboll menar Bangsbo et al. (2006). Olika matchkrav kräver individuell planering. En medvetenhet om individens kapacitet är central, inte bara för optimal ökning av prestation utan också för att minimera risken för skador under processen. För hård belastning på spelare ökar risken för skador och för låg belastning hämmar utveckling av fysisk kapacitet. Tränare behöver ha vetskap om mekanismen kring hur aerob och anaerob träning fungerar och vad den kan bidra med i match. Kravprofilen av att aerob träning behövs för att spelaren ska kunna leverera i hög intensitet kontinuerligt och fördelen den har för att minska tekniska misstag orsakad av trötthet. Likaså spelarens potential att kunna agera explosivt vilket kräver anaerob träning. I

en övning som smålagsspel får spelaren både aerob och anaerob belastning kombinerat med träning av spelets tekniska och taktiska moment. Vi tror att ökad kunskap kring de fysiska kraven i fotboll samt en individanpassad planering av träning kan göra lag och spelare bättre förberedda på kommande utmaningar.

Del 2

I del två korrelerade vi de fysiska testerna YoYo IR2, RSA, samt AH testet med de olika peakperioderna (1-, 2- & 5 minuter). Detta är något som inte har gjorts innan och var ett eget inslag på detta arbete utöver den delen som utgör projektet med CHP.

Likt del 1 korrelerade vissa variabler väldigt bra, medan andra hade mindre eller inget samband. I detta avseende kunde vi till exempel se att för variabeln total distans (m), hade både RSA mean och RSA peak starka till väldigt starka korrelationer i alla peakperioder, där peak 5 framstod som den period som hade starkast korrelation med RSA- mean och peak. Enligt Rampinini et al. (2007) liknar utfallet från RSA de fysiologiska svar som uppstår under aktuella matcher. Därför visar detta resultat att värdet på RSA- mean och peak är ett bra verktyg för att förutsäga en spelares prestation på totala löpdistans i peakperioderna 1-, 2-, och 5 minuter. Medan YoYo IR2 hade ingen korrelation alls i total distans med alla peakperioder så visade AH testet ett medel korrelation med peak 1-, 2- och 5 minuter. Ingen korrekt slutsats kan ges för användandet av AH testet som ett pålitligt verktyg för att förutse spelares prestation på totala löpdistans i peakperioderna.

För variablerna distans i hastighetszonerna högintensiv löpning >14 km/h, snabb löpning >17 km/h, och mycket snabb löpning >21 km/h för peak 1-, 2-, och 5 minuter, så visade testerna varierande värden på korrelationerna, där återigen YoYo IR2 hade väldigt låga värden i alla peakperioderna (1-, 2-, och 5 minuter). För sin del hade RSA mean en medelstark korrelation i hastighetszonen >14 km/h i varje peakperiod medan övriga hastighetszoner hade en svag till icke-existerande korrelation i samma peakperioder. Slutligen så hade variabeln RSA fatigue index en negativ korrelation med samtliga peakperioder i alla hastighetszoner. Det blir säkert att fastställa att denna variabel inte kan anses vara ett bra värde att utgå ifrån om man vill mäta spelarnas prestation i de olika peakperioderna. Dock bör det nämnas att antalet spelare kan ha en påverkan på resultatet av värdena.

Slutsatser och implikationer

Den första begränsningen vi ser är att eftersom vi blev tilldelade data från en tredje part, kan detta påverka validiteten av detta arbete, då vi inte har haft någon faktisk kontroll över datan och över uppgifterna från början. Dessutom, eftersom vissa av de insamlade uppgifterna också har delgetts till den tredje parten, ökar detta sannolikheten för att data kan ha blivit påverkad, vare sig vid mättillfällen eller senare. En andra begränsning är att det blir svårt att mäta prestationen hos spelarna vid de bestämda tillfällena då vi inte hade någon översikt på deras utförande. Detta kan i sådana fall påverka hur vi uppfattar och analyserar resultaten. Medan dessa resultat kan ge oss en indikation på ytterligare konsekvenser av SSG som träningsmetod och hur de relaterar till de faktiska match kraven under de mest belastande

peakperioderna i en match, kan den relativt låga antalet deltagare ha påverkat resultaten och därför våra slutsatser och diskussion.

Ytterligare svårigheter med studien är jämförelsen studier emellan då det i dagsläget inte finns någon standardiserad form av smålagsspel (Aguiar et al., 2012). Vilka de avgörande faktorerna som separat gett upphov till tidigare studiers respektive resultat är omöjligt att urskilja. Studiedesign, ålder, nivå, regler, antal spelare, planstorlek, tränares engagemang och eventuell målvakt är variabler som kan inverka på resultatet. Små ändringar i spelformen kan påverka utfallet av spelet. Vi stödjer ändå Hill och Haas' (2010) som menar att tränare noga bör överväga sin planering och hur smålagsspelet ska genomföras beroende på vad som önskas få ut av träningen.

Slutligen anser vi att även om man kan dra vissa slutsatser från vår analys av resultaten så bör det nämnas att antalet spelare inblandade, speciellt i del 2 är ganska låg för att kunna generalisera resultaten till en större grupp. Därför anser vi att resultaten bör tas med måtta och att vidare forskning inom området krävs för att säkerhetsställa att tillämpningen av både smålagsspel och de fysiska testerna gentemot matchkraven i form av peakperioder blir så matchlik och optimal som möjligt.

Referenser

Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of Human Kinetics*, 33, 103-113.

Bangsbo, J. (1994). *Fitness training in football: A Scientific Approach*. Bagsvaerd, Denmark: HO+Storm.

Bangsbo, J., Iaia, F. M., Krustup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37-51.

Bangsbo, J., Mohr, M., Poulsen, A., Perez-Gomez, J., & Krustup P. (2006). Training and testing the elite athlete. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 4(1), 1-14.

Bradley, Sheldon, Wooster, Olsen, Boanas, & Krustup. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159-168.

Bradley, P., & Noakes, T. (2013) Match running performance fluctuations in elite soccer: indicative of fatigue, pacing or situational influences? *Journal of Sport Science*, 31, 1627-1638.

Bradley, P. S., Archer, D. T., Hogg, B., Schuth, G., Bush, M., Carling, C., & Barnes, C. (2016) Tier-specific evolution of match performance characteristics in the English Premier League: it's getting tougher at the top. *Journal of Sports Sciences*, 34(10), 980-987, DOI: 10.1080/02640414.2015.1082614

Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.

Dellal, A., Jannault, R., Lopez-Segovia, M., & Pialoux, V. (2011a). Influence of the Numbers of Players in the Heart Rate Responses of Youth Soccer Players Within 2 vs. 2, 3 vs. 3 and 4 vs. 4 Small-sided Games. *Journal of Human Kinetics*, 28, 107-114.

Dellal, A., Chamari, K., Owen, A., Wong, D P., Lago-Penas, C., Hill-Haas, S. (2011b). Influence of the technical instructions on the physiological and physical demands within small-sided soccer games. *European Journal of Sport Science*, 11, 341-346.

Di Mascio, M. S., & Bradley, P. (2013). Evaluation of the Most Intense High-Intensity Running Period in English FA Premier League Soccer Matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(4), 909-915.

Castellano, J., Casamichana, D., Calleja-Gonzalez, J., Roman. J. S., & Ostojic, S.M., (2011). Reliability and Accuracy of 10 Hz GPS Devices for Short-Distance Exercise. *Journal of Sports Science and Medicine*, 10, 233-234.

- Clemente, F., Couceiro, M., Martins, F., & Mendes, R. (2012). The usefulness of small-sided games on soccer training. *Journal of Physical Education and Sport*, 12(1), 93-102.
- Edwards, A., Clark, N., & Macfayden, A. (2003). Lactate and ventilatory thresholds reflect the training status of professional football players where maximum aerobic power is unchanged. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2, 23-29.
- Fransson, D., Krstrup, P., & Mohr, M. (2016). Running intensity fluctuations indicate temporary performance decrement in top-class football. *Science and Medicine in Football*, 1(10-17). DOI: <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1254808>
- FYSS. (2015a). *Bedöma och utvärdera fysisk aktivitet*. Hämtad 2017-05-22 från http://fyss.se/wp-content/uploads/2015/02/FYSS-kapitel_Bedoma-och-utvardera.pdf
- FYSS. (2015b). *Biologiska effekter av fysisk aktivitet*. Hämtad 2017-05-22 från http://fyss.se/wp-content/uploads/2015/02/FYSS-kapitel_Biologiska-effekter-av-FA.pdf
- Helgerud, J., Engen, L-C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves football performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 1925-1931.
- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. (2010). Time-Motion Characteristics and Physiological Responses of Small-Sided Games in Elite Youth Players: The Influence of Player Number and Rule Changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2149-2156.
- Hobson, R., Saunders, B., Ball, G., Harris, R., & Sale, C. (2012) Effects of B-alanine supplementation on exercise performance: a meta-analysis, *Amino Acids*, 43(1), 25-37.
- Hoff, J., & Helgerud, J. (2004) Endurance and strength training for soccer players: Physiological considerations. *Sports Medicine*, 34, 165-180.
- Hopkins W. G., Marshall S. W., Batterham A. M., & Hanin. J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 3-13.
- Krstrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., ... Bangsbo, J. (2003). The Yo-yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(4), 697-705.
- Krstrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Jensen, J. M., Nielsen, J. J., & Bangsbo, J. (2006). The Yo-Yo IR2 test: Physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(9), 1666-1673.
- Mohr M, Krstrup P, and Bangsbo J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal Of Sports Sciences*, 21: 519-528.

Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593-599.

Mohr, M., & Krstrup, P. (2016). Comparison between two types of anaerobic speed endurance training in competitive soccer players. *Sports Medicine*. 41(3) 199-220.

Owen, A., Wong, D., McKenna, M., & Dellal, A. (2011) Heart rate response and technical comparisons between small- vs large- sided games in elite professional football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2104-2110.

Owen, A., Wong, D & Dellal, A. (2012) Effects of a periodized small-sided game training intervention on physical performance in elite professional football. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(10), 2748-2754.

Owen, A.L., Wong, D. P., Paul, D., & Dellal A. (2014). Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 35, 286-292.

Rampinini, E., Bishop, D., Marcora, S., Ferrari-Bravo, D., Sassi, R., & Impellizzeri, F. (2007) Validity of Simple Field Tests as Indicators of Match-Related Physical Performance in Top-Level Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 28, 228–235.

Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., Wisloff, U. (2005) Physiology of football: an update. *Sports Medicine*, 35, 501-536.

Svenska Fotbollsförbundet. *Om fotbollen i Sverige*. Hämtad 2017-05-17 från <http://fogis.se/om-svff/>

Vickery, W. M., Dascombe, B. J., Baker, J. D., Higham, D. G., Spratford, W. A., & Duffield, R. (2014). Accuracy and Reliability of GPS Devices for Measurement of Sports-Specific Movement Patterns Related to Cricket, Tennis, and Field-Based Team Sports. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1697-1705.

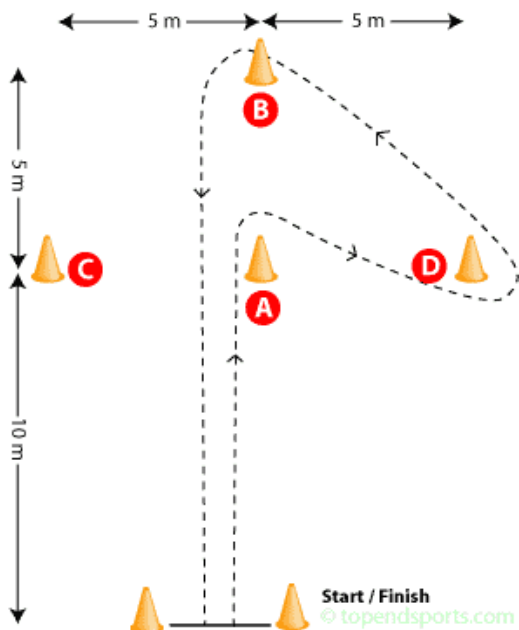
Bilagor

Bilaga 1 - Repeated Sprint Ability test (RSA)



www.dutchreferee.com

Bilaga 2 - Arrowhead Agility test (AH)



www.topendsports.com