

Kapittel 14

Fysiske krav hjå profesjonelle fotballspelarar i OBOS-ligaen i kamp

Fysiske krav for ulike spelposisjonar

ATLE HOLE SÆTERBAKKEN, EINAR YLVISÅKER, AMUND RIISER, VEGARD FUSCHE MOE OG VIDAR ANDERSEN

SAMANDRAG Nyare forskning har vist at forflyttingane i fotballspelet skjer raskare enn før, men kunnskap om forflyttingane i norsk toppfotball eksisterer i liten grad. Studien har undersøkt forflyttingane til profesjonelle fotballspelarar under kamp gjennom heile 2015-sesongen. Resultata viste at kantspelarane og backane tilbakela flest meter og gjennomførte flest høgintensive løp og sprintar medan midtstopparane og sentral midtbane gjennomførte færrest. Då spesifikke fysiske krav skil dei ulike spelposisjonane, bør kunnskapen nyttast for å utvikle framtidige fotballspelarar.

NØKKELORD høgintensive løp, sprint, fysiske krav i fotball og spelposisjonar

ABSTRACT Recent research has documented increased physical demands among professional football players, but little is known from Norwegian professionals. The aim of the study was therefore to investigate the physical match performance for the different playing positions in the OBOS-league. The results demonstrated that wide midfielder and full-backs cover a greater distance and numbers of high-intensity runs and sprints compared to central defenders and midfielders. The current findings provide valuable information in the development of future football players.

INTRODUKSJON

Sogndal Fotball har små økonomiske resursar samanlikna med toppklubbane i Noreg og utlandet. Store klubbar har moglegheita til å hente ferdigutvikla spelarar til klubben, medan mindre klubbar må utvikle spelarane. «Utvikling» er ei av kjerneverdiane til Sogndal Fotball. Difor er kunnskapskapitalen knytt til utvikling av framtidige fotballspelarar essensielt for å fortsette som toppklubb.

Prestasjonen i fotball er avhengig av enkelspelarar, dei ulike lagdelane og laget som heilheit for å lukkast. Dei prestasjonsbestemmande faktorane kan delast opp i taktiske, tekniske, fysiske, psykologiske samt sosiale ferdigheiter og eigenskapar. Viktigheita av enkeltfaktorar er vanskeleg å kvantifisere med valide og reliable målingar. T.d. kan nokre spelposisjonar ha større krav til taktiske ferdigheiter enn fysiske ferdigheiter. Vidare kan spelarar med same spelposisjon på banen ha ulike roller i laget. Øyvind Leonardsen og Erik Mykland frå VM-laget i 1994 vert ofte nytta som døme på dette. Leonardsen var arbeidsjernet som tilbakela mange meter i løpet av ein kamp medan Mykland var den tekniske og kreative.

Ein av dei største utviklingane blant profesjonelle fotballspelarar er kravet til spelarane om å gjere raskare handlingsval og forflyttingar i stor hastigheit enn for berre eit tiår attende. Til dømes auka antal pasningar i øvste divisjonen i England (Premier League) med 25–70 % frå 2006/2007-sesongen til 2012/2013-sesongen (Bush, Barnes, Archer, Hogg, & Bradley, 2015). I takt med anna teknologisk utvikling har posisjons- og rørsleanalysar (monitoreringssystem) blitt utvikla som viktige verkøy i profesjonelle fotballklubbar. Mange klubbar i Europa har nytta slik monitoreringssystem i fleire år for å kvantifisere den fysiske belastninga av kamp og trening. Moglegheitene eit monitoreringssystem gir, vil truleg bli viktigare og meir vanleg dei komande åra i Noreg. Dette vil gje trenarane og leiarane viktig kunnskap for å individualisere belastninga treningsarbeidet og betre utviklinga av framtidige elitespelarar.

Ulike monitoreringssystem blitt nytta for å måle forflyttingane i fotball. Dei ulike systema nyttar ulik teknologi som t.d. GPS-sporing, posisjonsmeldingar med radiosendarar og videobasert system (Buchheit et al., 2014). Alle dei nemnte systema har vist liten til små skilnadar mellom systema i totaldistanse, men små til store skilnader i tilbakelagt distanse som høgintensive løp (over 18 km/t) (Buchheit et al., 2014; Portas, Harley, Barnes, & Rush, 2010).

I Italia, Spania, England og Danmark har dei nytta video og GPS-baserte monitoreringssystem for å undersøke forflyttingane i kamp (Bradley et al., 2016; Bush et al., 2015; da Silva, Guglielmo, & Bishop, 2010; Krustrup et al., 2006). Studiane har vist at spelarar tilbakelegg mellom 9–14 km i løpet av ein fotballkamp uavhengig av liga eller divisjon (Bradley, Di Mascio, Peart, Olsen, & Sheldon, 2010;

Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005; Vigne, Gaudino, Rogowski, Alloatti, & Hautier, 2010). Storparten av distansen vert tilbakelagt i form av å gå eller jogge (< 14,2 km/t) (Bush et al., 2015; Ingebrigtsen et al., 2014; Vigne et al., 2010). Til samanlikning utgjorde høgintensive løp (19,8 km/t–25.2 km/t) 7–12 % av totaldistanse medan sprintar (> 25, 2 km/t) utgjorde mellom 1–4 % (Bradley et al., 2009; Di Salvo et al., 2010). Vidare har blitt hevda at evna til å gjenta høgintensive løp er den viktigaste fysiske enkeltfaktoren i fotball. Ferdigheita skil amatørar frå profesjonelle, dei ulike spelposisjonane og nivåskilnadane mellom profesjonelle (Bangsbo, Mohr, & Krusturp, 2006; Ingebrigtsen et al., 2014; Mohr, Krusturp, & Bangsbo, 2003; Stolen et al., 2005).

Utviklinga av fysiske eigenskapar hos fotballspelarar er lite dokumentert. Det meste av forskinga er gjort på enkeltparametre (t.d. evna til å gjenta høgintensive løp), men kun i løpet av kortare tidsrom (t.d. gjennom ein sesong) (Buchheit, Bishop, Haydar, Nakamura, & Ahmaidi, 2010; Buchheit, Mendez-Villanueva, Delhomel, Brughelli, & Ahmaidi, 2010; Buchheit & Rabbani, 2014; Nedrehagen & Sæterbakken, 2015). Nyleg vart det publisert ein studie som samanlikna fysiske eigenskapar frå Premier League (England) over ein 5-års periode (2006/2007 til 2012/2013-sesongen) med totalt 14 700 profesjonelle elitespelarar (Bush et al., 2015). Resultata viste kun ei auke på 2–3 % i tilbakelagt totaldistanse. Distansen tilbakelagt som høgintensive løp og sprint auka med 24–35 % og 36–62 % i same periode (Bangsbo et al., 2006; Carling, Le Gall, & Dupont, 2012; Spencer, Bishop, Dawson, & Goodman, 2005). Til vår kjennskap eksisterer det kun ein studie som har undersøkt fysiske krav i norsk toppfotball (Ingebrigtsen et al., 2014). Studien viste ulik distanse tilbakelagt i ulike hastigheitskategoriane for ulike spelposisjonar samt at høgintensive løp og sprint (antal og tilbakelagt distanse) var lågare enn funn frå Premier League (Bradley et al., 2010; Bush et al., 2015) og Serie A (da Silva et al., 2010).

Det vil difor vera viktig å framskaffe kunnskap om kva fysiske krav det er blant profesjonelle fotballspelarar på toppnivå. Kunnskapen kan nyttast til å identifisere nye talent, identifisere ulike spelartypar og betre kunnskapen om å individualisere den fysiske belastninga på trening. Vidare kan ein implementere, individualisere og differensiere treningsøvingar for dei ulike spelposisjonane i høve til dei fysiske krava dei møter i kampen. Målet med studien var difor å undersøke tilbakelagt distanse i ulike hastigheitskategoriane blant profesjonelle fotballspelarar i OBOS-ligaen. Hypotesen var at midtbanespelarane ville tilbakelegge større totaldistanse enn dei andre spelposisjonane, og at backane og kantspelarane ville tilbakelegge lengre distanse samt fleire høgintensive løp og sprintar enn dei andre spelposisjonane.

METODE

STUDIEDESIGN

Totalt 14 OBOS-ligakampar spelt på Fosshaugane Campus i 2015-sesongen vart nytta for å undersøke forflyttingane for spelposisjonane back, midtstoppar, sentral midtbane, kantspelar og spiss. Eit heilautomatisk springssystem vart nytta for å måle forflyttingane. Kvar spelar nytta eit belte rundt hofta (vekt: 21 gram) med ein radiosendar. Radiosignala frå kvart belte vart registrert av fire mottakarar. Mottakarane registrerte posisjonen til kvar spelar på banen kvart femte millisekund. Posisjonsdata kunne dermed nyttast til å måle endringane av posisjon og dermed også hastigheita forflyttingane skjedde i. Bruk av radiosendar i belte under kamp er tillatte av det internasjonale fotballforbundet (FIFA).

UTVALET

16 utespelarar frå Sogndal Fotball vart inkludert i studiet. Sogndal Fotball vant OBOS-ligaen i 2015. Det var kun kampar spelt på heimebanen til Sogndal Fotball som vart inkludert i studien. Det vil seie at treningskampar og cupkampar ikkje er med i datamaterialet. Alle spelarar var profesjonelle fotballspelarar og måtte spele ein heil kamp (2 x 45 min) for å bli inkludert i analysane. Spelarar som vart bytta ut eller inn i løpet av kampen, vart ekskludert frå vidare analysar. Totalt vart det gjort 99 observasjonar fordelt på spelposisjonane midtstopparar (MS, n = 25), backar (BA, n = 20), sentral midtbane (SM, n = 22), kantspelarar (KS, n = 20) og spissar (SP, n = 12). Keeperane vart ekskludert frå studien grunna deira heilt sær-eigne fysiske forflyttingar (Ingebrigtsen et al., 2014; Stolen et al., 2005). Spelarane vart informert munnleg og skrifteleg om studien sitt formål, og studien var ikkje i strid med siste versjon av Helsinki-deklarasjonen eller Høgskulen i Sogn og Fjordane sine etisk retningslinjer. Spelarane gav skriftlege samtykke til deltaking.

MÅLEINSTRUMENT OG MÅLEPARAMETRANE

Eit heilautomatisk springssystem (ZXY Sport Tracking System, Radionor Communications AS, Trondheim, Noreg) vart nytta i datainnsamlinga. Målepresisjonen har vist seg å vera særst god i høve til x- og y-posisjonane og totaldistanse (Ingebrigtsen et al., 2014). Datainnsamlinga byrja med at kvar spelar hadde på seg ein høgfrekvent radiosendar (20 Hz per sekund) med ein unik frekvens. Radiosendaren overførte kontinuerleg posisjonsdata på banen til dei fire mottakarsensorane (RadioEye™) plassert i dei fire lysmastene rundt Fosshaugane Campus. Det vil seie at kvar av dei fire mottakarane fekk eit signal med posisjonsdata for kvar av

spelarane i det vertikale planet (Z-planet), i breidda av banen (X-planet) og i lengda av bana (Y-planet). Ein kontrolleining (beacon) synkroniserte posisjonsdata frå dei fire mottakarane og skilde dei ulike radiosignala frå kvar spelar. Monitoreringssystemet brukte ein algoritme basert posisjonen til kvar einskild spelar og endringa av posisjonen (forflytting) for kvart femte millisekund. Sida fart er strekninga tilbakelagt dividert på tida ein nyttar, kunne monitoreringssystemet også kvantifisere hastigheitene spelarane forflytta seg med. Posisjonsdata frå kvar av mottakarane vart kalibrerte ut frå banen sine faste merker på banen (t.d. ytterlinjer, banehalvdeler, straffmerke o.l.). Alle data vart komprimert og filtrert ved ein Linux-server ved hjelp av Ubuntu 14.04 før lagring i SQL-databasen. Alle data vart så overført til eit software program (ZXY-klient) for analysar. Til slutt vart datamaterialet overført til eit rekneark (Microsoft Excel 2013, Redmond, Washington, USA).

Dei ulike parametrane som vart inkludert, var totaldistanse tilbakelagt i løpet av kampen samt distansen tilbakelagt som gange ($< 7,1$ km/t), jogg ($7,2$ – $14,3$ km/t), løp ($14,4$ – $19,7$ km/t), høgintensiv løp ($> 19,8$ km/t). I tillegg vart sprint ($> 25,2$ km/t) skilt ut som eit eige parameter (Ingebrigtsen et al., 2014). Inndelinga av dei ulike hastigheitskategoriane har blitt nytta i samanliknbare studiar (Bradley et al., 2013; Bush et al., 2015; Ingebrigtsen et al., 2014). Ein spelar måtte oppretthalde hastigheita i minimum eit sekund for å få registrert distanse i hastigheitskategorien. Vidare vart antal høgintensive løp, sprintar og akselerasjonar inkludert samt gjennomsnittslengda på alle høgintensive løpa og sprintane (Bradley et al., 2009; Ingebrigtsen et al., 2014). For å få registrert ein akselerasjon, måtte fire hendingar oppfyllest: 1) akselerasjonen måtte vera på minimum $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, 2) akselerasjonen måtte nå $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, 3) akselerasjonen måtte halde seg over $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ og 4) varigheita på akselerasjonen måtte vera minimum 0,5 sekund (Ingebrigtsen et al., 2014).

STATISTISKE ANALYSAR

For å undersøke skilnadar i forflyttingane vart ein einvegs analyse av variasjonsnytta (one-way ANOVA) med Bonferroni post hoc-korreksjonar for å undersøke om det var skilnad mellom spelposisjonane (back, midtstoppar, sentral midtbane-spelar, kantspelar og spiss) for distanse tilbakelagt i dei ulike hastigheitskategoriane. I tillegg vart totaldistansen, antal høgintensive løp, sprintar og akselerasjonar undersøkt. Til slutt vart gjennomsnittleg lengde på høgintensive løp og sprintane undersøkt. Alle statistiske analysar vart gjort i SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Det statiske signifikantsnivået vart sett til $p < 0.05$. Alle verdiar er oppgitt som gjennomsnitt \pm standardavvik.

RESULTAT

For totaldistanse tilbakelagt, tilbakela dei sentral midtbane spelarane 7–11 % og kantspelarane 8–12 % større total distanse enn midtstopparane, backane og spissane i løpet av ein kamp ($p < 0.001$). Det var ingen skilnad mellom sentral midtbane og kantspelarane ($p = 1.000$) eller mellom midtstopparane, backane og spissane ($p = 0.266 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 1.

For tilbakelagt distanse som gange ($< 7,1$ km/t) var det ingen skilnad mellom spelposisjonane ($p = 0.467-1.000$). For jogg (7,2–14,3 km/t) tilbakela sentrale midtbane 15–19 % fleire meter enn midtstopparane, backane og spissane ($p < 0.001$). I tillegg tilbakela kantspelarane 10 % større distanse enn backane ($p = 0.009$). Det var ingen skilnad mellom dei andre spelposisjonane ($p = 0.062 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 1.

I hastigheitskategorien løp (14,4–19,7 km/t), tilbakela sentral midtbane og kantspelarane 22–35 % og 28–41 % større distanse enn midtstopparane og spissane ($p < 0.001 - 0.010$). Kantspelarane tilbakela 17 % større distanse enn backane ($p = 0.010$) medan backane tilbakela 20 % større distanse enn midtstopparane ($p = 0.007$). Mellom dei andre spelposisjonane var det ingen skilnad ($p = 0.190 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 1.

Kantspelarane tilbakela 23–103 % større distanse som høgintensive løp (19,8–25,2 km/t) enn alle dei andre spelposisjonane ($p < 0.001 - 0.022$). Vidare tilbakela backane 30–65 % større distanse enn midtstopparane og sentral midtbane ($p < 0.001 - 0.020$), medan spissane tilbakela 48 % større distanse enn midtstopparane ($p = 0.005$). Mellom dei andre spelposisjonane var det ingen skilnad ($p = 0.158 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 1.

Både backane og kantspelarane tilbakela 98–125 % og 89–125 % større distanse som sprint (> 25 km/t) enn midtstopparane og sentral midtbane ($p < 0.001$), medan det var ingen skilnad mellom dei andre spelposisjonane ($p = 0.123 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 1.

Kantspelarane gjennomførte 32–103 % fleire høgintensive løp enn dei andre spelposisjonane ($p < 0.001 - 0.007$). Backane, sentral midtbane og spissane gjennomførte høvesvis 54 %, 53 % og 30 % fleire høgintensive løp enn midtstopparane ($p < 0.001 - 0.002$). Det var ingen skilnad mellom dei andre spelposisjonane ($p = 0.100 - 1.000$). I høve til gjennomsnittleg lengde per høgintensivløp var backane si lengde 12–14 % lengre enn sentral midtbane og spissane ($p = 0.032 - 0.036$), medan det var ingen skilnad mellom dei andre spelposisjonane ($p = 0.079 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 2.

TABELL 14.1. OVERSIKT OVER ANTAL METER TILBAKELAGT SOM TOTALDISTANSE, GANGE, JOGG, LØP, HØGINTENSIVE LØP OG SPRINT FOR DEI ULIK SPELPOSISJONANE I KAMP.

	Midt- stoppar (MS)	Back (BA)	Sentral midtbane (SM)	Kantspelar (KS)	Spiss (SP)	Post hoc ($p < 0.05$)
Total distanse	10425 ± 523	10804 ± 475	11579 ± 592	11701 ± 665	10807 ± 512	SM og KS > MS, BA og SP
Gange	3832 ± 176	3768 ± 263	3653 ± 168	3715 ± 285	3669 ± 637	
Jogg	4732 ± 353	4586 ± 462	5451 ± 359	5067 ± 632	4750 ± 327	SM > MS, BA, SP; KS > BA
Løp	1397 ± 180	1682 ± 199	1881 ± 328	1973 ± 308	1538 ± 340	KS og SM > MS og SP; KS > BA; BA > MS
Høginten- sive løp	465 ± 125	769 ± 119	593 ± 260	947 ± 186	689 ± 161	KS > alle; BA > MS og SM; SP > MS
Sprint	87 ± 51	196 ± 74	99 ± 63	187 ± 69	137 ± 56	BA og KS > MS og SM

Kantspelarane gjennomførte 107 % og 96 % fleire sprintar enn høvesvis midtstopparane og sentral midtbane ($p < 0.001$). Backane gjennomførte 91 % fleire enn midtstopparane ($p < 0.001$). For dei andre spelposisjonane var det ingen skilnad ($p = 0.062 - 1.000$). I høve til gjennomsnittleg lengde per sprint var det ingen skilnad mellom dei ulike spelposisjonane ($p = 0.474 - 1.000$). For detaljar, sjå tabell 14.2.

I høve til antal akslerasjonar gjennomførte kantspelarane 18–53 % fleire enn dei andre spelposisjonane ($p < 0.001-0.005$). Backane, sentral midtbane og spissane gjennomførte høvesvis 30 %, 18 % og 22 % fleire akslerasjonar enn midtstopparane ($p < 0.001 - 0.031$). For detaljar, sjå tabell 14.2.

TABELL 14.2. OVERSIKT OVER ANTAL HØGHASTIGHEITSLØP, SPRINT OG AKSELERASJONAR SAMT GJENNOMSNITTELEG LENGDE PÅ HØGINTENSIVE LØP OG SPRINTAR FOR DEI ULIKE SPELPOSISJONANE.

	Midt-stopper (MS)	Back (BA)	Sentral midtbane (SM)	Kantspelar (KS)	Spiss (SP)	Post hoc ($p < 0.05$)
Antal høg-intensive løp	23.8 ± 5.7	36.7 ± 5.4	30.9 ± 13.3	48.3 ± 10.4	36.5 ± 8.7	KS > alle: BA, SM og SP > MS
Gj. lengde på høg-intensive løp (m)	19.5 ± 2.1	21.6 ± 2.6	19.3 ± 1.8	19.7 ± 1.6	18.9 ± 1.1	BA > SM og SP
Antall sprintar	6.8 ± 3.2	13.0 ± 3.8	7.2 ± 4.7	14.1 ± 4.5	10.0 ± 3.4	KS > MS og SM: BA > MS
Gj. lengde på sprint (m)	12.3 ± 4.4	15.2 ± 3.9	15.1 ± 7.4	13.3 ± 2.6	13.9 ± 3.1	
Antal akselerasjonar	129.8 ± 16.7	168.5 ± 24	153.9 ± 28.1	198.7 ± 31.9	158.3 ± 34.6	KS > alle: BA, SM og SP > MS

DISKUSJON

Resultata våre viste spesifikke skilnader i forflytting for dei ulike spelposisjonane i dei ulike hastigheitskategoriane. Generelt kan ein seie at spelarane på sentral midtbane og kantspelarane tilbakela større totaldistanse samt større distanse på dei lågare hastigheitene (gange, jogge og løp) enn dei andre spelposisjonane. Vidare viste studien at backane og kantspelarane tilbake la større distanse, gjennomførte fleire og hadde lengre lengde på høgintensive løp og sprintar enn dei andre posisjonane.

TOTALDISTANSE

Både sentral midtbane og kantspelarane hadde lengst totaldistanse. Dette var i samsvar med hypotesen og skuldast truleg at begge posisjonane bidrog i både forsvar og angrep. Aksjonsradius på bana strekte seg dermed frå og til 5-meterane på bana. Til samanlikning har dei andre spelposisjonane (spissane, og midtstopparane) i større grad definerte banehalvdelar dei forflyttar seg på. Skilnaden er likevel ikkje meir enn 1–11 % for dei ulike spelposisjonane. Tilsvarande funn blir støtta frå norsk Tippeliga (øvste nivå) og ulike nivå i England (Bradley et al., 2010; Bradley, Lago-Penas, & Rey, 2014; Bush et al., 2015; Ingebrigtsen et al.,

2014). Vidare skil ikkje totaldistansen i denne studien seg frå funna frå Tippeligaen og dei øvste divisjonane i England. Det kan difor virke som om totaldistanse tilbakelagt i ein kamp ikkje skil seg nemneverdig mellom nivåa.

Totaldistansen var lengre for spelarane på midtbanen (sentral og kant). Det var difor ikkje overraskande at det var i desse posisjonane spelarar også tilbakela flest meter i dei lågare hastigheitene (jogg og løp). Det var ingen skilnad mellom spelposisjonane i hastigheita gange. Resultata vert støtta av studiar som har nytta tilsvarende inndeling av løpshastigheitene hjå profesjonelle fotballspelarar i Noreg og England (Bradley et al., 2013; Ingebrigtsen et al., 2014).

HØGINTENSIVE LØP

Det har blitt hevda at høgintensive løp er den viktigaste fysiske enkeltfaktoren som differensierer amatørar frå profesjonelle, treningsstatus blant spelarane og dei ulike nivå i divisjonssystema (Bradley et al., 2009; Ingebrigtsen et al., 2014; Mohr et al., 2003). Dei laterale posisjonane (kantspelarane og backane) gjennomførte fleire høgintensive løp samt lengre distanse som høgintensive løp enn dei andre spelposisjonane. Dette var i samsvar med hypotesane våre. Kantspelarane gjennomførte også fleire høgintensive løp enn dei andre spelposisjonane. Dette skuldast truleg deira rolle som bidragsytar i både angrep og forsvar (Di Salvo et al., 2007). Tilsvarende resultat vart funne i samanliknbare studiar (Bradley et al., 2013; Bradley et al., 2009; Di Salvo, Gregson, Atkinson, Tordoff, & Drust, 2009; Ingebrigtsen et al., 2014). Likevel, distansen tilbakelagt som høgintensive løp er 11 %, 21 % og 28 % kortare enn i Seria A (Italia) (Di Salvo et al., 2009), Tippeligaen (Noreg) (Ingebrigtsen et al., 2014) og Premier League (England) (Bradley et al., 2009). Dette støttar påstanden om nivåskilnadar i evna til å gjenta høgintensive løp mellom betre divisjonar og ligaer. Backane gjennomførte også fleire meter som høgintensive løp enn midtstopparane og sentral midtbane, men ikkje fleire enn spissane. Backane hadde også lengre høgintensive løp enn sentral midtbane og spissane. Det kan difor spekulast om backane vart flytta hurtig opp i angrep samt at dei må gjere raske returløp i kampane. Funna blir støtta av resultat frå den norske Tippeligaen (Ingebrigtsen et al., 2014) og Seria A i Italia (Di Salvo et al., 2009). Likevel, resultat frå Seria A viste at spissane tilbakela fleire meter enn backane som høgintensive løp (Di Salvo et al., 2009). I motsetning var det ingen skilnad mellom midtstopparane, sentral midtbane og spissane i Premier League (Bradley et al., 2013; Bradley et al., 2009), noko som sannsynlegvis viser at dei ulike ligaene har ulike fysiske spelestyle og krav. At midtstopparane til-

bakela færrast høgintensive løp og færrast meter som høgintensive løp, vart støtta av Bradley mfl. (2009), Ingebrigtsen mfl. (2014) og Di Salvo mfl. (2009).

SPRINT OG AKSELERASJONAR

Både kantspelarane og backane gjennomførte fleire sprintar og tilbakela lengre distanse som sprint enn midtstopparane og sentral midtbane. Det var derimot ingen skilnad mellom dei laterale posisjonane og spissane. Dette kan skuldast at mål ofte skjer ved forflyttingar i stor hastigheit, eller at dei laterale posisjonane vert med i angrep og forsvar. Meter tilbakelagt som sprint for dei ulike spelposisjonane var i samsvarar med funn frå Premier League (Bradley et al., 2009), norsk Tippeliga (Ingebrigtsen et al., 2014) og Serie A (Di Salvo et al., 2009). Derimot viste Ingebrigtsen mfl. (2014) ingen skilnad mellom dei ulike spelposisjonane i antal sprintar. Til samanlikning var antal sprintar i denne studien mellom 50–100 % færre enn kva som vart observert i norsk Tippeliga (Ingebrigtsen et al., 2014), Premier League (Di Salvo et al., 2009) og Serie A (Di Salvo et al., 2010).

Det er få andre studiar som har målt akslerasjonar i fotball. Dette skuldast i hovudsak ulik måleteknologi. Dei fleste samanliknbare studiane har nytta video- eller GPS-baserte målemetodar og ikkje høgfrekvent radiobaserte målemetodar som denne studien (Bradley et al., 2013; Bradley et al., 2009; Bush et al., 2015; Di Salvo et al., 2009). Ingebrigtsen mfl. (2014) nytta derimot tilsvarande målemetodar og fann ingen skilnadar i antal akslerasjonar for dei ulike spelposisjonane. Dette er i motsetning til denne studien, som viste flest akslerasjonar hjå kantspelarane og færrast hjå midtstopparane. Vidare fann denne studien mellom 49–89 % fleire akslerasjonar enn kva Ingebrigtsen mfl. (Ingebrigtsen et al., 2014) observerte i Tippeligaen. Den mest nærliggande forklaringa på skilnaden mellom denne studien og Ingebrigtsen m fl. (2014) ligg i algoritmen for dei fire kriterier som må inntreffe for at monitoreringssystemet regisserte ein akslerasjon eller ikkje (sjå metoden for kriterier). Ingebrigtsen m fl. (2014) nytta fyrste utgåve av sporingssystemet der algoritmen var annleis enn versjonen nytta i denne studien. Det er derimot ikkje gjennomført målingar av målepresisjonen mellom dei to versjonane av monitoreringssystema, og tolkinga av resultatata må difor gjerast med forsiktigheit.

MÅLEUTSTYRET

Tidelegare studiar har vist ein test–retest-reliabilitet korrelasjons-koeffisient på $r = 0.99 - 1.00$ ($p = 0.000$) i høve til x- og y-posisjonane og totaldistanse (Ingebrigtsen m fl. 2014). Andre kommersielle monitoreringssystem (Adidas miCoach,

Prozone, Amisco Pro og SICS) er basert på GPS-sporing eller dataalgoritmar ved å prosessere video (Bradley et al., 2010; Di Salvo et al., 2010; Rampinini, Impelizzeri, Castagna, Coutts, & Wisloff, 2009; Rampinini, Sassi, et al., 2009). Desse monitoreringssystema har vist større måleusikkerheit enn radiobaserte system (Portas et al., 2010). Dessverre er det til vår kjennskap ikkje publisert intra- eller interreliabilitetsstudiar med sporingssystemet nytta i denne studien. Våre funn må difor tolkast med forsiktighet i høve til andre monitoreringssystem. Våre eigne upubliserte data viste eit gjennomsnittleg avvik på 0.01 % av totaldistansen då ein person hadde på seg 21 belte og tilbakela 1492 meter.

SVAKHEITER VED STUDIEN

Studien sitt mål var å undersøke forflyttingane i dei ulike hastigheitskategoriane hjå profesjonelle fotballspelarar. Måleutstyret som vart nytta i studien, har ein høg reliabilitet (Ingebrigtsen et al., 2014) og høg økologisk validitet, då datainnsamlinga føregjekk i seriekampar gjennom ein heil sesong. Dei fysiske krava er kun ein av dei prestasjonsbestemmande faktorane i fotball. Mange fotballspelarar kan t.d. kompensere med mindre høgintensive løp ved å gjere smarte handlingsval (taktikk). Likevel har forskinga vist at fotballspelet har utvikla seg til at spelarane har kortare tid til å gjere handlingsval med ball og må forflytte seg oftare i stor hastigheit (Bradley et al., 2016; Bush et al., 2015). Studien har derimot ikkje inkludert analysar av enkeltspelarar. Dette fordi taktikken til motstandarlaget, ei stor leiing tidleg i kampen, utvisningar, skadar, spelebyter eller liknande vil påverke spelet og dermed forflyttingane i dei ulike løpskategoriane. Analysar frå vårt eige datamateriale har vist at enkeltspelarar tilbakela lik distanse som høgintensive løp i løpet av ein kamp med to ulike spelposisjonar på bana. Analysar av kvaliteten på spelet som t.d. vellykka pasningar, tekniske feil, balltap og ballgjenvinningar er ikkje inkludert i studien då det ikkje var hensikta. Det eksisterer per dags dato ikkje monitorering av ballen. Ein veit difor ikkje korleis forflytting av ballen påverkar forflyttingane hjå spelarane. Vidare studiar bør inkludere desse faktorane i samband med forflyttingane i ulike hastigheitskategoriar for å gje eit meir korrekt bilete av kompleksiteten i fotball.

PRAKTISKE IMPLIKASJONAR

I tråd med samanliknbare studiar er det ulike fysiske krav for dei ulike spelposisjonane i OBOS-ligaen. Dei fysiske eigenskapane som skil nivåa, er evna til å gjenta høgintensive løp. Resultata viste at spesielt kantspelarane, samt backane, forflyttar

seg flest meter og gjennomførte flest antal høgintensive løp og sprintar i kamp. Vidare viste studien at dei fysiske krava er lågare i høve til høgintensive løp og sprint enn i antatt betre ligaer. Spelarar og lag som ynskjer å spele i betre ligaer eller prestere på eit høgt nivå, bør difor trene på evna til å gjenta høgintensive løp. Av dei prestasjonsbestemmande faktorane i fotball er dei fysiske eigenskapane ein av dei lettaste og kjappaste å betre. Fotballklubbar må difor ha kunnskap kva fysiske eigenskapar som blir kravd av framtidige talent og fotballspelarar for dei ulike spelposisjonane. Kunnskapen om korleis dei fysiske eigenskapane skal inkluderast, utviklast og vedlikehaldast med dei taktiske og tekniske eigenskapane i treningskvardagen, vil truleg skilje framtidige toppklubbar frå kvarandre.

KONKLUSJON

Forflytting som høgintensive løp og sprint er dei hastigheitene som skil dei ulike spelposisjonane. Kantspelarane og backane tilbakela flest meter og gjennomførte flest høgintensive løp og sprintar i kamp, medan midtstopparane og sentral midtbane gjennomførte færrest. Vidare studiar bør undersøke samanhengen mellom dei spesifikke fysiske krava som stillast for dei ulike spelposisjonane i kamp og korleis dette påverkar treningsarbeidet for dei ulike spelposisjonane.

LITTERATUR

- Bangsbo, J., Mohr, M., & Krusturup, P. (2006). Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci*, 24(7), 665–674.
- 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. *J Sports Sci*, 34(10), 980–987.
- Bradley, P.S., Carling, C., Gomez Diaz, A., Hood, P., Barnes, C., Ade, J., ... Mohr, M. (2013). Match performance and physical capacity of players in the top three competitive standards of English professional soccer. *Hum Mov Sci*, 32(4), 808–821.
- Bradley, P.S., Di Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(9), 2343–2351.
- Bradley, P.S., Lago-Penas, C., & Rey, E. (2014). Evaluation of the match performances of substitution players in elite soccer. *Int J Sports Physiol Perform*, 9(3), 415–424.
- Bradley, P.S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krusturup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *J Sports Sci*, 27(2), 159–168.

- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T.K., Modonutti, M., Gregson, W., & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *J Sports Sci*, 32(20), 1844–1857.
- Buchheit, M., Bishop, D., Haydar, B., Nakamura, F.Y., & Ahmaidi, S. (2010). Physiological responses to shuttle repeated-sprint running. *Int J Sports Med*, 31(6), 402–409.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Delhomel, G., Brughelli, M., & Ahmaidi, S. (2010). Improving repeated sprint ability in young elite soccer players: repeated shuttle sprints vs. explosive strength training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(10), 2715–2722.
- Buchheit, M., & Rabbani, A. (2014). The 30–15 Intermittent Fitness Test versus the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1: relationship and sensitivity to training. *Int J Sports Physiol Perform*, 9(3), 522–524.
- Bush, M., Barnes, C., Archer, D.T., Hogg, B., & Bradley, P.S. (2015). Evolution of match performance parameters for various playing positions in the English Premier League. *Hum Mov Sci*, 39, 1–11.
- Carling, C., Le Gall, F., & Dupont, G. (2012). Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer. *Journal of Sports Sciences*, 30(4), 325–336.
- da Silva, J.F., Guglielmo, L.G., & Bishop, D. (2010). Relationship between different measures of aerobic fitness and repeated-sprint ability in elite soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2115–2121.
- Di Salvo, V., Baron, R., Gonzalez-Haro, C., Gormasz, C., Pigozzi, F., & Bachl, N. (2010). Sprinting analysis of elite soccer players during European Champions League and UEFA Cup matches. *J Sports Sci*, 28(14), 1489–1494.
- Di Salvo, V., Baron, R., Tschan, H., Calderon Montero, F.J., Bachl, N., & Pigozzi, F. (2007). Performance characteristics according to playing position in elite soccer. *Int J Sports Med*, 28(3), 222–227.
- Di Salvo, V., Gregson, W., Atkinson, G., Tordoff, P., & Drust, B. (2009). Analysis of high intensity activity in Premier League soccer. *Int J Sports Med*, 30(3), 205–212.
- Ingebrigtsen, J., Brochmann, M., Castagna, C., Bradley, P.S., Ade, J., Krustup, P., & Holtermann, A. (2014). Relationships between field performance tests in high-level soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 942–949.
- Krustup, P., Mohr, M., Steensberg, A., Bencke, J., Kjaer, M., & Bangsbo, J. (2006). Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc*, 38(6), 1165–1174.
- Mohr, M., Krustup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci*, 21(7), 519–528.
- Nedrehagen, E.S., & Saeterbakken, A.H. (2015). The Effects of in-Season Repeated Sprint Training Compared to Regular Soccer Training. *J Hum Kinet*, 49, 237–244.
- Portas, M.D., Harley, J.A., Barnes, C.A., & Rush, C.J. (2010). The validity and reliability of 1-Hz and 5-Hz global positioning systems for linear, multidirectional, and soccer-specific activities. *Int J Sports Physiol Perform*, 5(4), 448–458.

- Rampinini, E., Impellizzeri, F.M., Castagna, C., Coutts, A.J., & Wisloff, U. (2009). Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: effect of fatigue and competitive level. *J Sci Med Sport, 12*(1), 227–233.
- Rampinini, E., Sassi, A., Morelli, A., Mazzoni, S., Fanchini, M., & Coutts, A.J. (2009). Repeated-sprint ability in professional and amateur soccer players. *Appl Physiol Nutr Metab, 34*(6), 1048–1054.
- Spencer, M., Bishop, D., Dawson, B., & Goodman, C. (2005). Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities. *Sports Medicine, 35*(12), 1025–1044.
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med, 35*(6), 501–536.
- Vigne, G., Gaudino, C., Rogowski, I., Alloatti, G., & Hautier, C. (2010). Activity profile in elite Italian soccer team. *Int J Sports Med, 31*(5), 304–310.