

KAPITTEL 9

Sammenhengen mellom mindfulness og eksekutiv funksjon hos profesjonelle fotballspillere

Anders Meland^{1*}, Per-Mathias Høgmo², Kazuma Ishimatsu³, Anthony Wagstaff¹, & Anne Marte Pensgaard⁴

¹Flymedisinsk institutt, Oslo; ²Universitetet i Tromsø; ³Graduate School of Health Care Sciences, Jikei Institute, Osaka, Japan; ⁴Norges idrettshøgskole, Oslo

Sammendrag: En høy grad av mindfulness anses for å være fordelaktig for idrettsutøvere, og mindfulness-trening har derfor blitt en populær metode innenfor prestasjonsutvikling. Dette til tross for at kunnskapen om sammenhengen mellom å være mindful og viktige prestasjonsvariabler er mangelfull. Dette er særlig et problem for trenere og idrettsutøvere som konkurrerer på det høyeste nivået, der eventuelle ulemper ved mindfulness lett kan utkonkurrere fordelene. I denne studien undersøkte vi sammenhengen mellom selvopplevd grad av fem ulike fasetter av mindfulness og prestasjon på to ulike PC-baserte tester på inhibitorisk kontroll hos 42 profesjonelle fotballspillere. Resultatene viste at *observasjons*-fasetten av mindfulness var assosiert med bedre prestasjon på én av testene, og at fasetten som måler grad av *ikke-dømming*, var assosiert med svakere prestasjon på begge PC-testene på grunn av mer impulsiv respons. Disse funnene tyder på at mindfulness og eksekutiv funksjon henger sammen, men at sammenhengen kanskje ikke bare er fordelaktig.

Nøkkelord: mindfulness, lagspill, eksekutiv funksjon, inhibisjon

Abstract: Mindfulness has become a popular tool for athletes, but the knowledge about the exact associations between trait mindfulness and key performance variables are lacking. This is especially problematic for athletes competing at a higher level where minor costs of a trait or an intervention could easily outweigh the benefits. In this study we investigated the association between self-reported level of mindfulness and performance on two PC based tests of inhibitory control on forty-two professional soccer players. The results showed that the observation facet of mindfulness was associated with better performance on one of the tests, while the non-judgement facet was associated with lower performance on both tests due to more impulsive responding. These findings suggest that trait mindfulness and inhibitory control is related, but that the relationship may not only be beneficial.

Keywords: mindfulness, team sports, executive function, inhibition

*Korresponderende forfatter: Anders Meland, Flymedisinsk institutt, Oslo. E-post: anders.meland@fly-med.uio.no, Tlf.: +47 22 93 03 44, Mobil: +47 952 27 021, Sem Sælandsvei 2B, 0371 Oslo

Sitering av denne artikkelen: Meland, A., Høgmo, P.M., Ishimatsu, K., Wagstaff, A. & Pensgaard, A.M. (2018). I T. Haugen & R. Høigaard (red.). *Trender i idrettspsykologisk forskning i Skandinavia* (Kap. 9, s. 187–204). Oslo: Cappelen Damm Akademisk. DOI: <https://doi.org/10.23865/noasp39.ch9>
Lisens CC-BY 4.0

Introduksjon

På generelt plan omtales individer med høy grad av mindfulness som årvåkne, til stede og i kontakt med livet «her-og-nå». De beskrives som mennesker med høy bevissthet omkring alle stimuli, men opplever samtidig færre distraksjoner og reagerer mindre reaktivt i møte med følelser (Bishop et al., 2004; Brown, Ryan, & Creswell, 2007). Siden dette også er ønskelige egenskaper i idrettssammenheng for å bedre prestasjonene og redusere de negative konsekvensene av stress, har det å være mindful blitt sett på som et fordelaktig trekk (Birrer, Röthlin, & Morgan, 2012). Studier på normalbefolkningen viser at å være mindful innebærer økt sensitivitet til relevant informasjon, mindre sårbarhet for distraksjoner og mer effektiv oppgaveløsning (Tang, Holzel, & Posner, 2015). Denne sammenhengen er ikke like godt dokumentert hos idrettsutøvere. Riktignok finnes det studier på utøvere som viser en gunstig sammenheng mellom det å være mindful og prestasjonsrelaterte variabler som for eksempel oppgavefokus, flow, velvære og stressmestring (Birrer et al., 2012; Röthlin, Horvath, Birrer, & Grosse Holtforth, 2016; Sappington & Longshore, 2015). For øvrig er bare én av disse studiene utført på idrettsutøvere på høyt nivå (Röthlin et al., 2016). Ingen av dem har inkludert objektive mål på kognitiv funksjon eller sett på forskjeller mellom de ulike fasettene i mindfulness. For å bedre beslutningsgrunnlaget for å ta i bruk mindfulness-trening i toppidrettsmiljøer var målet med denne studien å undersøke sammenhengen mellom grad av mindfulness og eksekutiv funksjon hos toppidrettsutøvere.

Mindfulness-fasettene

Bishop et al. (2004) hevder at å være mindful innebærer økt grad av selvregulerings- og monitoreringsevne. Selvregulering refererer til evnen til å undertrykke eller vende tilbake fra distraksjoner. Monitorering innebærer å forholde seg åpen overfor erfaringer, uavhengig av innhold eller ønskelighet. Baer, Smith, Hopkins, Krietemeyer, and Toney (2006) fant, ved hjelp av faktoranalyse av resultatene fra fem ulike spørreskjema som måler mindfulness, at å bli mer mindful innebærer en økning på fem overlappende, men ulike fasetter eller ferdigheter:

- *Observere* – legge merke til indre og ytre hendelser og erfaringer
- *Beskrive* – sette ord på erfaringer i og utenfor kroppen
- *Handle bevisst* – legge merke til det en sier og gjør
- *Ikke-dømme* – en ikke-evaluerende innstilling til indre erfaringer
- *Ikke-reagere* – la tanker og følelser komme og gå uten å overreagere eller å bli fanget av dem

Inhibisjon

Våre eksekutive funksjoner spiller en sentral rolle i menneskelig kognisjon og atferd, og vår evne til inhibisjon regnes som den mest sentrale av våre eksekutive funksjoner (Miyake & Friedman, 2012). Inhibisjon innebærer evnen til å stoppe og hemme igangsatte responser, og har derfor en sentral rolle i vår evne til å styre oppmerksomheten og de motoriske handlingene. Det finnes flere underkategorier av inhibisjon, og i denne studien undersøkte vi to ulike former: 1) Evnen til å stoppe en automatisert motorisk handling, såkalt responsinhibisjon (Verbruggen & Logan, 2008). 2) Evnen til å stoppe prosessering av en plutselig oppdukkende og irrelevant stimulus som tiltrekker seg oppmerksomheten (Theeuwes, 2014). Manglende evne til respons-inhibisjon kan føre til uhensiktsmessig og vanemessig respons i situasjoner som krever noe mer enn kun automatisert handling (Helton, 2009). Manglende inhibisjon i forbindelse med plutselig oppdukkende stimuli kan forstyrre hensiktsmessig søkestrategi og involvere unødvendig prosessering av irrelevante stimuli (Theeuwes, 2014).

I de fleste situasjoner kan vi kompensere for behovet for inhibisjon ved å ta oss tid til å observere hele situasjonen og/eller saktne farten, slik at vi kan unngå å gjøre feil. Dette er ikke mulig i uforutsigbare situasjoner med tidspress. Evnen til å inhibere er derfor spesielt viktig i komplekse idretter med hurtige skifter og situasjoner som krever overstyring av reflekser og automatiske responser (Voss, Kramer, Basak, Prakash, & Roberts, 2010). Studier har vist at unge elitespillere i fotball presterer bedre enn ikke-elitespillere på tester som måler generell eksekutiv funksjon (Vestberg, Gustafson, Maurex, Ingvar, & Petrovic, 2012), og responsinhibisjon (Huijgen et al., 2015; Verburch, Scherder, van Lange, & Oosterlaan, 2014).

Sammenhengen mellom mindfulness og inhibisjon

Graden av mindfulness er funnet å ha positiv sammenheng med evnen til inhibisjon i normalbefolkningen (Gallant, 2016). Forklaringer på denne positive sammenhengen kan være at mindfulness fører til mindre tankevandring og økt bevissthet på egne responser – og dermed bedre rekruttering av vår eksekutive funksjon (Cheyne, Carriere, & Smilek, 2006; Teper, Segal, & Inzlicht, 2013). Imidlertid er det ingen studier som har undersøkt sammenhengen mellom mindfulness og inhibisjon hos idrettsutøvere, og forskningen på andre grupper peker i ulik retning. Enkelte studier har funnet en positiv sammenheng mellom mindfulness og prestasjon på responsinhibisjon (Cheyne et al., 2006; Jha et al., 2015; Jha, Morrison, Parker, & Stanley, 2017; Josefsson & Broberg, 2010; Sahdra et al., 2011; Schmertz, Anderson, & Robins, 2009). Andre studier viser en negativ sammenheng (Larson, Steffen, & Primosch, 2013; Saunders, Rodrigo, & Inzlicht, 2015), eller ingen sammenheng (MacCoon, MacLean, Davidson, Saron, & Lutz, 2014). En mulig forklaring på de motstridene funnene kan være at disse studiene har benyttet en samlet mindfulness-score, og ikke skilt mellom de ulike fasettene. Vi fant ingen tidligere studier som har undersøkt sammenhengen mellom mindfulness og inhibisjon ved oppdukkende irrelevante stimuli, såkalte oppmerksomhetsfangere.

Hensikten med denne studien var å undersøke sammenhengen mellom de fem fasettene av mindfulness som er beskrevet av Baer et al. (2006), og objektive markører for inhibisjon hos profesjonelle fotballspillere. Vi valgte fotballspillere fordi de effektivt må kunne monitorere situasjoner for relevant informasjon, overse distraksjoner og reagere hensiktsmessig uten mulighet til å redusere farten for å unngå feil (Coutts, 2016). Basert på teori og studier av normalbefolkningen var hypotesen å finne en positiv sammenheng mellom prestasjon på inhibisjonstestene og alle mindfulness-fasettene.

Metode

Deltakere og prosedyre

Vi testet 42 mannlige fotballspillere fra eliteserien ($n = 21$) og Adecco-ligaen ($n = 21$) i Norge (gjennomsnittlig alder = 26,5, standardavvik = 5,1).

Spillerne ble rekruttert gjennom å kontakte hovedtrener på to lag. Datainnsamlingen foregikk på de respektive lagenes hjemmearena før en ordinær treningsøkt. For å unngå utilsiktet støyforstyrrelse og sikre mest mulig like forhold for alle, ble PC-testene gjennomført i et rom der spillerne kunne sitte uforstyrret. Spillerne brukte i tillegg høretelefoner med støyreduksjon under testene (Bose QC15, Bose Corporation, Massachusetts, U.S.). De fikk to minutters pause mellom de to PC-testene. Ingen av spillerne drev med eller hadde tidligere drevet med mindfulness-trening. Studien var godkjent av REK sør-øst, og deltakelsen var frivillig.

Måleinstrumenter

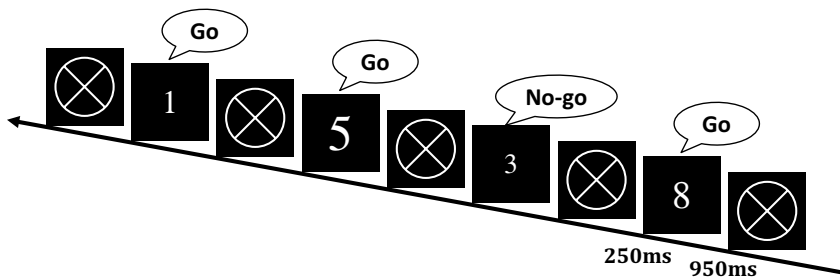
Mindfulness

Graden av mindfulness ble målt med den norske versjonen av *The Five Facet Mindfulness Questionnaire* (FFMQ; Dundas, Vøllestad, Binder & Sivertsen, 2013). Den består av 39 spørsmål som scores på en fempunkt Likert-skala, fra (1) (*aldri, eller veldig sjelden sant*) til (5) (*Veldig ofte eller alltid sant*). Eksempel på spørsmål som måler de ulike fasettene: *Observere*: «Jeg legger merke til sanseopplevelser, som vinden i håret mitt eller solen mot ansiktet.» *Beskrive*: «Jeg er flink til å finne ord for å beskrive følelsene mine.» *Handle bevisst*: «Jeg oppdager at jeg gjør ting uten å være oppmerksom.» *Ikke-dømme*: «Jeg kritiserer meg selv for å ha ufornuftige eller upassende følelser.» *Ikke-reagere*: «Jeg legger merke til følelsene mine uten at jeg trenger å reagere på dem.»

Chronbach alpha på .70 regnes som gode verdier på intern konsistens mellom spørsmålene, men verdier ned til 0.60 kan vurderes som akseptable (Nunnally & Bernstein, 1994). Alle fem fasettene, bortsett fra *beskrive*, hadde god intern konsistens: *observere*: $\alpha = .82$, *beskrive*: $\alpha = .60$, *handle bevisst*: $\alpha = .86$, *ikke-dømme*: $\alpha = .87$, *ikke-reagere*: $\alpha = .78$.

The sustained attention to response task (SART; Robertson, Manly, Andrade, Baddeley, & Yiend, 1997) tester responsinhibisjon og tar ca. 4 minutter og 20 sekunder å gjennomføre. Deltakeren får presentert ett og ett tall i tilfeldig rekkefølge på en skjerm, der oppgaven er å respondere med et trykk på «space»-knappen på PC-en på alle tall, bortsett fra tallet 3. Andelen 3-ere er kun 11% av tallene, noe som gjør at deltakerne

skal komme inn i en vanemessig trykking på «space»-knappen, og dermed blir testen ekstra utfordrende. SART har tidligere vist seg å være sensitiv overfor svikt i konsentrasjon og responsinhibisjon hos idrettsutøvere (Ishimatsu, Meland, Hansen, Kåsin, & Wagstaff, 2016). Prestasjon måles ved 1) antall feiltrykk på tallet 3; 2) manglende trykk på de andre tallene; 3) tiden det tar å respondere på tallene, foruten tallet 3 (Wilson, Russell, & Helton, 2015). Feiltrykk på tallet 3 indikerer manglende inhibisjon, imens manglende trykk på de andre tallene indikerer svikt i konsentrasjon. En rask eller treg reaksjonstid kan være en indikasjon på svikt i konsentrasjon, men også en bevisst strategi om å respondere raskt eller en strategi for å unngå å trykke på tallet 3.



Figur 1. Illustrasjon på rekkefølge, tiden stimulus vises og tiden mellom stimuli i hver omgang på Sustained Attention to Response Test (SART).

The attentional capture task (ACT; *Theeuwes & Chen, 2005*) tester inhibisjon i forbindelse med oppdukkende irrelevante stimuli, såkalte oppmerksomhetsfangere. På grunn av at fotballspillerne har begrenset med tid til rådighet, gjennomfører vi en forkortet versjon (15 min) av den opprinnelige testen. Deltakerne får presentert et skjermbilde der oppgaven er å bestemme om en linje som dukker opp på innsiden av en diamant, er vertikal eller horisontal. Diamanten dukker tilfeldig opp på seks ulike steder på skjermen. I 83% av omgangene blinker det en irrelevant rød sirkel i 60 ms (oppfattes som et «blink») på en av de seks posisjonene rett før diamanten vises (Fig. 2). Det er dette røde blinket som automatisk fanger oppmerksomheten, og som kalles «attentional capture»-effekten. Testen krever inhibering av den oppdukkende irrelevante røde sirkelen. Prestasjon måles ved tiden det tar å bestemme om det er en horisontal eller vertikal linje inni diamanten i fem ulike settinger:

Setting 1: Ingen distraksjon: ingen rød sirkel.

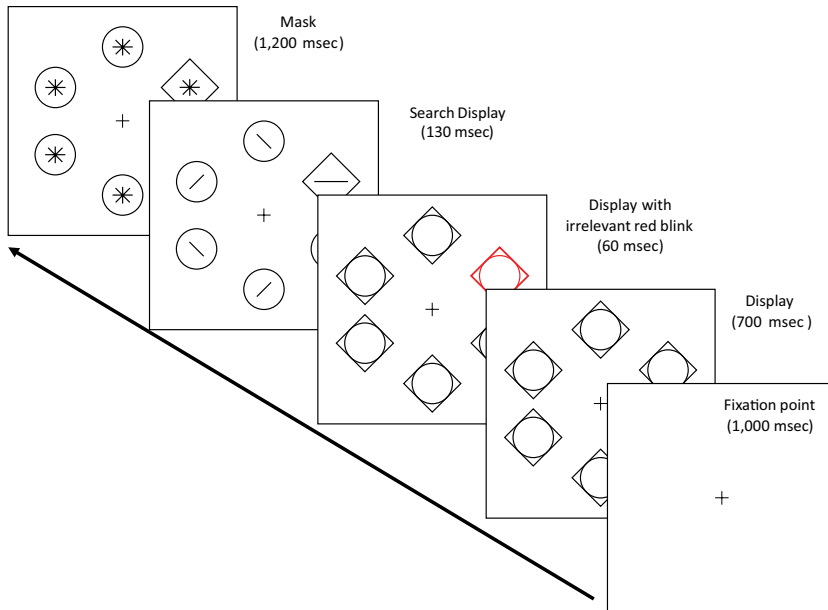
Setting 2: 0: Rødt blink på samme posisjon som målet.

Setting 3: 1: Rødt blink på posisjon ved siden av målet.

Setting 4: 2: Rødt blink på posisjon nest nærmest målet.

Setting 5: 3: Rødt blink på posisjon lengst unna målet.

Sensitiviteten (d') til den horisontale/vertikale linjen ble beregnet som et mål på inhibisjon av «attentional capture»-effekten i de fem settingene. Dette er basert på reaksjonstid, antall riktige/feil responser (for kalkulasjon se Stanislaw & Todorov, 1999).



Figur 2. Illustrasjon på sekvens, tiden stimulus vises og tiden mellom stimuli i hver omgang på Attentional Capture Test (ACT).

Statistikk

Gjennomsnitt og Pearson's product-moment-korrelasjon ble beregnet for de ulike mindfulness-fasettene og mellom fasettene og prestasjon på de to PC-testene. Signifikansnivået ble satt til $p < .05$ for alle analyser. Analysene baserer seg på data fra 42 spillere på FFMQ og SART, men

kun 40 spillere på ACT, da to spillere ikke fikk tid til å gjennomføre hele testen.

Resultater

Korrelasjonsanalysen mellom de ulike mindfulness-fasettene viser (tabell 1) signifikant sammenheng kun mellom *observere*- og *ikke-reagere*-fasettene. Analysene av SART viser (tabell 3) at *observere* var negativt korrelert med antall feiltrykk på tallet 3 og positivt korrelert med gjennomsnittlig reaksjonstid på de øvrige tallene. Vi fant videre at *ikke-dømme* var positivt korrelert med antall feiltrykk på tallet 3. *Handle bevisst* var negativt korrelert med antall manglende trykk, og *ikke-reagere* var positivt korrelert med reaksjonstid. *Beskrive*-fasetten viste ingen signifikant sammenheng med prestasjonsmålene på noen av testene. Etter at vi kontrollerte for reaksjonstid i en partiell korrelasjonsanalyse (tabell 4), var *observere* fortsatt negativt korrelert med antall feiltrykk på tallet 3, og *handle bevisst* var også negativt korrelert med antall manglende trykk. Det var ikke lenger signifikant korrelasjon mellom *ikke-dømme* og prestasjonsvariablene på SART.

Analysene av ACT (tabell 2) viste at *ikke-dømme*-fasetten var negativt korrelert med sensitivitet (d') og gjennomsnittlig reaksjonstid i alle settinger, bortsett fra på distanse 3 (rød sirkel dukket opp lengst vekk fra målet) og i setting 0 (ingen rød sirkel som distraherete). Videre fant vi at når den røde sirkelen var til hjelp (på samme posisjon som målet), var *observere* og *ikke-reagere* positivt korrelert med sensitivitet (d').

Tabell 1. Gjennomsnittlige scorer og korrelasjoner (r) mellom de fem mindfulness-fasettene.

	Gjennomsnitt score	Standardavvik	Beskrive	Handle bevisst	Ikke-dømme	Ikke-reagere
Score (1-5):						
Observere	3.08	0.68	.203	.147	-.266	.317*
Beskrive	3.52	0.63		.146	.120	.126
Handle bevisst	3.60	0.67			.209	-.085
Ikke-dømme	3.59	0.71				-.247
Ikke-reagere	3.12	0.59				-

Note: * $p < .05$

Tabell 2. Gjennomsnittlige scorer og korrelasjoner (r) mellom de fem mindfulness-fasettene og prestasjon på ACT.

	Gjennomsnitt score	Standard avvik	Observere	Beskrive	Handle bevisst	Ikke-dømme	Ikke-reagere
d' rød sirkel på målet	2.53	1.00	.405 [*]	.064	.125	-.395 [*]	.430 ^{**}
d' rød sirkel på distanse 1	1.83	1.00	.119	-.010	.162	-.355 [*]	.260
d' rød sirkel på distanse 2	2.11	1.19	.160	-.020	.139	-.434 ^{**}	.136
d' rød sirkel på distanse 3	1.93	0.89	.276	.041	.118	-.398 [*]	.264
d' baseline	2.23	0.94	.214	-.147	.250	-.279	.193
RT rød sirkel på målet	710.59	117.55	.201	.067	.034	-.359 [*]	-.151
RT rød sirkel på distanse 1	784.84	141.67	.290	.068	.067	-.392 [*]	.075
RT rød sirkel på distanse 2	782.40	153.87	.269	.080	.045	-.372 [*]	.055
RT rød sirkel på distanse 3	788.12	153.36	.239	.030	.036	-.287	.086
RT baseline	748.47	141.72	.222	.013	.042	-.401 [*]	.002

Note: * $p < .05$, ** $p < .01$.

Tabell 3. Gjennomsnittlige scorer og korrelasjoner (r) mellom de fem mindfulness-fasettene og prestasjon på SART.

	Gjennomsnitt score	Standard avvik	Manglende trykk på 1,2 og 4-9	RT	Observere	Beskrive	Handle bevisst	Ikke-dømme	Ikke-reagere
Antall trykk på «3»	18.67	5.00	.282	-.801 ^{**}	-.454 ^{**}	-.265	-.280	.346 [*]	-.243
Manglende trykk (unntatt «3»)	8.81	10.32	-	-.121	.124	-.141	-.358 [*]	.009	.033
Reaksjonstid (unntatt «3»)	302.26	44.00		-	.324 [*]	.281	.298	-.326 [*]	.362 [*]

Note: * $p < .05$, ** $p < .01$.

Tabell 4. Partiell korrelasjon mellom de fem mindfulness-fasettene og prestasjon på SART.

	Errors of omission	Observere	Beskrive	Handle bevisst	Ikke-dømme	Ikke-reagere
Antall trykk på «3»	.198	-.346 [*]	-.063	-.065	.146	.100
Manglende trykk på «1,2 og 4-9»	-	.204	-.090	-.319 [*]	-.061	.117

Note: * $p < .05$

Diskusjon

Hensikten med denne studien var å undersøke sammenhengen mellom mindfulness og objektive markører for inhibisjon hos profesjonelle fotballspillere i Norge. Vi fant delvis støtte for at det å være mindful kan innebære bedret evne til responsinhibisjon, men kun for *observere*-fasetten av mindfulness. Resultatene viste videre at *ikke-dømme*-fasetten av mindfulness var assosiert med flere feiltrykk på tallet 3, noe de kortere reaksjonstidene knyttet til denne fasetten kan indikere å være forårsaket av en mer impulsiv måte å respondere på (Ishimatsu et al., 2016).

Observere-fasetten av mindfulness innebærer en økt grad av åpenhet til både indre og ytre stimuli (Baer et al., 2006). En mulig forklaring på den positive sammenhengen mellom responsinhibisjon og denne fasetten er derfor at denne åpenheten også innebærer en økt mottagelighet for de korte emosjonelle triggerne som er påvist å rekruttere våre eksekutive funksjoner (Weinberg, Riesel, & Hajcak, 2012). Om dette henger sammen med bedre proaktiv eller reaktiv kontroll, er usikkert. Proaktiv kontroll fungerer som en «brems» for å sikre riktige responser i usikre situasjoner (Aron, 2011; Sakai, Uchiyama, Shin, Hayashi, & Sadato, 2013). Reaktiv kontroll innebærer redusert reaksjon på feilhandlinger (Helton, Kern, & Walker, 2009; Sakai et al., 2013).

Etter at vi kontrollerte for reaksjonstid, var det ikke lenger en negativ sammenheng mellom *ikke-dømme* og prestasjon på SART, noe som indikerer at denne fasetten er assosiert med en raskere og mer impulsiv respons og ikke responsinhibisjon per se. Dette støttes av at *ikke-dømming* også var assosiert med kortere reaksjonstider på ACT-testen. Dette var et overraskende funn, siden kortere reaksjonstid på inhibisjonstester har vist seg å henge sammen med impulsivitet (Ishimatsu et al., 2016) og mangel på bevisst tilstedeværelse (Cheyne, Solman, Carriere, & Smilek, 2009). Det er heller ikke i tråd med mindfulness-teori (Bishop et al., 2004), selv om enkelte har hevdet at det å innta en *ikke-dømmende holdning* kan komme i veien for tilstedeværelse (Rapgay & Bystrisky, 2009). Én mulighet er at motivasjonsmessige faktorer har ført til at respondenter ofrer nøyaktigheten for å respondere raskere på inhibisjonstester (Saunders et al., 2015), for eksempel ved at de som scorer høyt på

ikke-dømme, unnlater å gjøre sitt beste, eller at de ikke tar oppgaven på alvor. Det er verdt å nevne at *ikke-dømme*-fasetten er et element i mindfulness som oppfattes som noe problematisk å forstå verdien av i idrettsmiljøer (Birrer et al., 2012) og andre høyprestasjonsmiljøer (Meland, Fonne, Wagstaff, & Pensgaard, 2015). Det er trolig på grunn av en erkjennelse av at en *ikke-dømmende holdning* ikke alltid er bra. Idrettsutøvere vil nok enkelt kunne se verdien av å forholde seg til virkeligheten og ikke dømme seg selv unødvendig hardt etter en dårlig prestasjon. Samtidig kan de samme utøverne oppleve at en kritisk og dømmende selv-evaluering av egen prestasjon og eget tankesett også kan føre til utvikling (Birrer et al., 2012). Skal man dra nytte av fordelene og unngå ulempene ved å være høy eller lav på en av mindfulness-fasettene, fordrer det åpenbart en fleksibilitet i situasjonen en befinner seg i. Det er derfor viktig å fortsette å kartlegge fordeler og ulemper ved å være høy eller lav på de ulike mindfulness-fasettene i prestasjonsmiljøer.

Vi fant ingen sammenheng mellom mindfulness og prestasjon på ACT der det var en oppmerksomhetsfanger (rød sirkel) involvert. Dette står i motsetning til tidligere studier som har funnet en positiv assosiasjon mellom mindfulness og robusthet overfor visuelle stimuli (Fan, Tang, Tang, & Posner, 2015; Jha, Krompinger, & Baime, 2007; Tang et al., 2007). Dette kan skyldes forskjeller i testmetodikk. Tidligere studier har benyttet tester som i stor grad er sensitive for prosesser sent i persepsjonsprosessen. ACT-testen vi benyttet, er spesifikk for den tidlige seleksjonsprosessen av stimuli, som er kjent for å være stabil og vanskeligere å påvirke enn den seleksjonen som foregår senere i persepsjonsprosessen (Theeuwes, 2014). Resultatene av ACT-testen tyder på at mindfulness ikke er assosiert med de tidligere stadiene i persepsjonsprosessen, eller at mindfulness-nivået hos fotballspillerne i denne studien ikke var høyt nok til å påvirke tidlige persepsjonsprosesser. Det siste er i tråd med studier som kun fant sammenheng mellom graden av mindfulness og tidlig persepsjon på mennesker som har drevet målrettet mindfulness-trening i mange år (Chiesa, Serretti, & Jakobsen, 2013).

Et overraskende funn var den positive sammenhengen mellom mindfulness og sensitiveten til den horisontale/vertikale linjen i ACT-testen i settingen der det røde blinket fungerte som hjelp (samme sted

som målbildet). Denne sammenhengen omfatter observere- og ikke-reagere-fasettene av mindfulness. Det indikerer at spillere som scorer høyt på disse to fasettene, klarer å utnytte det røde blinket som en hjelp for å respondere fortere og mer presist, uten å bli mer distraheret av det når det opptrer som en distraktor. Det finnes studier som viser at mindfulness-trening kan gi økt perseptuell fleksibilitet (Hodgins & Adair, 2010). En mulig forklaring på funnet i denne studien er at spillere som scorer høyt på observere og ikke-reagere, oppfatter den røde sirkelen tidligere, noe som gir dem bedre tid til å velge riktig respons. Det er fastslått at mindfulness-trening kan redusere terskelverdien for når en oppfatter stimuli (Jensen, Hansen, Abrahamsson, & Nørgaard, 2011). Perseptuell fleksibilitet og tidlig oppfattelse av stimuli vil være svært fordelaktig i fotball, der spillere og hendelser endrer seg raskt og skifter mellom å være relevante og irrelevante.

Når det gjelder sammenhengen mellom fasettene *observere* og *ikke-reagere* i denne studien, kan én forklaring være at en direkte og åpen eksponering (observasjon) for ubehagelige stimuli og indre forstyrrelser av emosjonell karakter over tid fører til redusert aktivering (ikke-reaksjon) gjennom tilvenning (Hölzel et al., 2011). Det er blitt hevdet at denne sammenhengen kan være særlig sterk hos toppidrettsutøvere som rutinemessig utsettes for indre og ytre ubehag (Haase et al., 2015). Dette bør likevel undersøkes nærmere, siden andre studier har funnet en klar distinksjon mellom disse to fasettene i normalbefolkningen (Anicha, Ode, Moeller, & Robinson, 2012).

Det var også en del ikke-signifikante sammenhenger i denne studien. Vi fant for eksempel ingen forbindelse mellom *beskrive*-fasetten og prestasjon på PC-testene. En sannsynlig forklaring kan være at evnen til å beskrive egne følelser reflekterer langvarige emosjonelle tilstander, og ikke de korte og kraftige affektive responsene som trigger våre eksekutive funksjoner (Weinberg et al., 2012). Når det gjelder *handle bevisst*-fasetten, fant vi kun sammenheng med antall manglende trykk på SART. Dette er tidligere blitt assosiert med svikt i konsentrasjon og ikke inhibisjon (Cheyne et al., 2009). En alternativ forklaring kan være at *beskrive*- og *handle bevisst*-fasettene av mindfulness måler relativt grove tendenser til å monitorere følelser og det å være på «autopilot» i hverdagen. Dermed vil

heller ikke dette samsvare med de korte og intense signalene som skal til for å trigge våre eksekutive funksjoner.

En annen mulighet er at testene vi benyttet i studien, mangler den sensitiviteten som skal til for å plukke opp forskjeller i inhibisjon hos spillerne. Dette gjelder særlig SART-testen, som krever en relativt høy grad av inhibisjon for at man skal unngå å trykke på tallet 3. En studie som undersøkte effekter av mindfulness-trening, fant ingen endringer i prestasjon på en inhibisjonstest, men kunne påvise aktivitetsendringer i de områdene av hjernen som er involvert i inhibisjon (Fan et al., 2015). I senere studier kan man derfor vurdere mer sensitive nevropsykologiske mål på inhibisjon enn SART.

Styrker og svakheter

Bruken av standardiserte tester gjør studien lett å replisere, og gir reliable resultater som er enkle å sammenligne med andre idrettspopulasjoner. Når det er sagt, må en huske at utvalget er lite, og at testene som ble benyttet i denne studien, er designet for å måle inhibisjon – og ikke andre kognitive ferdigheter som også er viktig for prestasjoner innen fotball. SART-testen har vist seg å ha høy validitet utenfor laboratoriet (Verburgh et al., 2014), men en må huske på at PC-tester er annerledes enn fotballspill. De er basert på øye-hånd-koordinasjon og finmotorikk, i motsetning til på fotballbanen der mye handler om øye-fot koordinasjon og grovmotorikk. Studien følger også et tverrsnittdesign som gjør at vi ikke kan si noe sikkert om årsak og virkning.

Oppsummering og praktiske implikasjoner

Fotball er full av distraksjoner – der manglende inhibisjon, impulsive handlinger og feil fokusering på banen kan føre til feilpasninger, som igjen fører til forsvarstabber og tapte målsjanser. Denne studien markerer et første trinn i å kartlegge mulige fordeler og ulemper av mindfulness hos profesjonelle fotballspillere på eksekutiv funksjon ved bruk av PC-baserte tester av inhibisjon. Vi fant at høyere nivåer på *observere*-fasetten av mindfulness var forbundet med bedre responsinhibisjon. Høyere nivåer

på *ikke-dømme*-faktoren var forbundet med mer impulsive responser på begge testene. I tillegg fant vi indikasjoner på at *observere*- og *ikke-rea-gere*-fasettene var forbundet med økt perseptuell fleksibilitet. Dette tyder på at når det gjelder ferdigheter som innebærer inhibitorisk kontroll, kan det være både en fordel og en ulempe å være mindful, avhengig av hvilke fasetter av mindfulness som er mest fremtredende. Disse funnene kan være med å utvikle mer målrettede mindfulness-intervensjoner for profesjonelle fotballspillere og idrettsutøvere, der en søker å maksimere fordeler og minimere ulemper. Om fotballspillere har noe å hente på å utvikle sin grad av mindfulness, er fortsatt et åpent spørsmål. Mindfulness-scorene i denne studien var imidlertid på samme nivå som man fant hos norsk militært helikopterpersonell (Meland, Ishimatsu, et al., 2015), men lavere enn hos jagerflypersonell som har deltatt i mindfulness-trening (Meland, Fonne, et al., 2015). Dette tyder på at fotballspillerne fortsatt har mulighet til å øke sin grad av mindfulness. Neste steg vil derfor være å undersøke om resultatene lar seg replisere i andre idrettspopulasjoner, og om deltakelse i mindfulness-trening har effekt på fotballprestasjoner.

Referanser

- Anicha, C.L., Ode, S., Moeller, S.K., og Robinson, M.D. (2012). Toward a cognitive view of trait mindfulness: Distinct cognitive skills predict its observing and nonreactivity facets. *Journal of Personality*, 80(2), 255–285.
- Aron, A.R. (2011). From reactive to proactive and selective control: Developing a richer model for stopping inappropriate responses. *Biological Psychiatry*, 69(12), e55–e68.
- Baer, R.A., Smith, G.T., Hopkins, J., Krietemeyer, J., & Toney, L. (2006). Using Self-Report Assessment Methods to Explore Facets of Mindfulness. *Assessment*, 13(1), 27–45.
- Birrer, D., Rôthlin, P., & Morgan, G. (2012). Mindfulness to enhance athletic performance: Theoretical considerations and possible impact mechanisms. *Mindfulness*, 3(3), 235–246.
- Bishop, S.R., Lau, M., Shapiro, S., Carlson, L., Anderson, N.D., Carmody, J., ... Velting, D. (2004). Mindfulness: A proposed operational definition. *Clinical psychology: Science and practice*, 11(3), 230–241.
- Brown, K.W., Ryan, R.M. & Creswell, J.D. (2007). Mindfulness: Theoretical foundations and evidence for its salutary effects. *Psychological Inquiry*, 18(4), 211–237.

- Cheyne, J.A., Carriere, J.S.A., & Smilek, D. (2006). Absent-mindedness: Lapses of conscious awareness and everyday cognitive failures. *Consciousness and Cognition*, 15(3), 578–592.
- Cheyne, J.A., Solman, G.J.F., Carriere, J.S.A., & Smilek, D. (2009). Anatomy of an error: A bidirectional state model of task engagement/disengagement and attention-related errors. *Cognition*, 111(1), 98–113.
- Chiesa, A., Serretti, A., & Jakobsen, J.C. (2013). Mindfulness: Top-down or bottom-up emotion regulation strategy? *Clinical Psychology Review*, 33(1), 82–96.
- Coutts, A.J. (2016). Fatigue in football: It's not a brainless task! *Journal of sports sciences*, 1–1.
- Dundas, I., Vøllestad, J., Binder, P.E., & Sivertsen, B. (2013). The five factor mindfulness questionnaire in Norway. *Scandinavian Journal of Psychology*, 54(3), 250–260.
- Fan, Y., Tang, Y.Y., Tang, R., & Posner, M. (2015). Time course of conflict processing modulated by brief meditation training. *Frontiers in Psychology*, 6, 1–6.
- Gallant, S.N. (2016). Mindfulness meditation practice and executive functioning: Breaking down the benefit. *Consciousness and Cognition*, 40, 116–130.
- Haase, L., May, A.C., Falahpour, M., Isakovic, S., Simmons, A.N., Hickman, S., ... Paulus, M.P. (2015). A pilot study investigating changes in neural processing after mindfulness training in elite athletes. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9, 229.
- Helton, W.S. (2009). Impulsive responding and the sustained attention to response task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(1), 39–47.
- Helton, W.S., Kern, R.P., & Walker, D.R. (2009). Conscious thought and the sustained attention to response task. *Consciousness and Cognition*, 18(3), 600–607.
- Hodgins, H.S. & Adair, K.C. (2010). Attentional processes and meditation. *Consciousness and Cognition*, 19(4), 872–878.
- Hölzel, B.K., Lazar, S.W., Gard, T., Schuman-Olivier, Z., Vago, D.R., & Ott, U. (2011). How Does Mindfulness Meditation Work? Proposing Mechanisms of Action From a Conceptual and Neural Perspective. *Perspectives on Psychological Science*, 6(6), 537–559.
- Huijgen, B.C.H., Leemhuis, S., Kok, N.M., Verburgh, L., Oosterlaan, J., Elferink-Gemser, M.T., & Visscher, C. (2015). Cognitive Functions in Elite and Sub-Elite Youth Soccer Players Aged 13 to 17 Years. *PLoS ONE*, 10(12), e0144580.
- Ishimatsu, K., Meland, A., Hansen, T.A., Kåsin, J.I., & Wagstaff, A.S. (2016). Action slips during whole-body vibration. *Applied ergonomics*, 55, 241–247.
- Jensen, M.A., Hansen, A.M., Abrahamsson, P., & Nørgaard, A.W. (2011). Development and evaluation of a liquid chromatography tandem mass spectrometry method for simultaneous determination of salivary melatonin, cortisol and testosterone. *Journal of Chromatography B*, 879(25), 2527–2532.

- Jha, A.P., Krompinger, J., & Baime, M. (2007). Mindfulness training modifies subsystems of attention. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(2), 109–119.
- Jha, A.P., Morrison, A.B., Dainer-Best, J., Parker, S., Rostrup, N., & Stanley, E.A. (2015). Minds At Attention: Mindfulness Training Curbs Attentional Lapses in Military Cohorts. *PLoS ONE*, 10(2), e0116889.
- Jha, A.P., Morrison, A.B., Parker, S.C., & Stanley, E.A. (2017). Practice is protective: mindfulness training promotes cognitive resilience in high-stress cohorts. *Mindfulness*, 8(1), 46–58.
- Josefsson, T. & Broberg, A. (2010). Meditators and non-meditators on sustained and executive attentional performance. *Mental Health, Religion & Culture*, 14(3), 291–309.
- Larson, M.J., Steffen, P.R., & Primosch, M. (2013). The impact of a brief mindfulness meditation intervention on cognitive control and error-related performance monitoring. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 308.
- MacCoon, D.G., MacLean, K.A., Davidson, R.J., Saron, C.D., & Lutz, A. (2014). No Sustained Attention Differences in a Longitudinal Randomized Trial Comparing Mindfulness Based Stress Reduction versus Active Control. *PLoS ONE*, 9(6), e97551.
- Meland, A., Fonne, V., Wagstaff, A., & Pensgaard, A.M. (2015). Mindfulness-based mental training in a high-performance combat aviation population: A one-year intervention study and two-year follow-up. *The International Journal of Aviation Psychology*, 25(1), 48–61.
- Meland, A., Ishimatsu, K., Pensgaard, A.M., Wagstaff, A., Fonne, V., Garde, A.H., & Harris, A. (2015). Impact of Mindfulness Training on Physiological Measures of Stress and Objective Measures of Attention Control in a Military Helicopter Unit. *The International Journal of Aviation Psychology*, 25(3–4), 191–208.
- Miyake, A., & Friedman, N.P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14.
- Nunnally, J.C. & Bernstein, I.H. (1994). The theory of measurement error. *Psychometric theory*, 209–247.
- Rapgay, L. & Bystrisky, A. (2009). Classical mindfulness. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1172(1), 148–162.
- Robertson, I.H., Manly, T., Andrade, J., Baddeley, B.T., & Yiend, J. (1997). ‘Oops!’: Performance correlates of everyday attentional failures in traumatic brain injured and normal subjects. *Neuropsychologia*, 35(6), 747–758.
- Röthlin, P., Horvath, S., Birrer, D., & Grosse Holtforth, M. (2016). Mindfulness promotes the ability to deliver performance in highly demanding situations. *Mindfulness*, 7(3), 727–733.

- Sahdra, B.K., MacLean, K.A., Ferrer, E., Shaver, P.R., Rosenberg, E.L., Jacobs, T.L., ... Bridwell, D.A. (2011). Enhanced response inhibition during intensive meditation training predicts improvements in self-reported adaptive socioemotional functioning. *Emotion*, 11(2), 299.
- Sakai, H., Uchiyama, Y., Shin, D., Hayashi, M.J., & Sadato, N. (2013). Neural Activity Changes Associated with Impulsive Responding in the Sustained Attention to Response Task. *PLoS ONE*, 8(6), e67391.
- Sappington, R., & Longshore, K. (2015). Systematically Reviewing the Efficacy of Mindfulness-Based Interventions for Enhanced Athletic Performance. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 9(3).
- Saunders, B., Rodrigo, A.H., & Inzlicht, M. (2015). Mindful awareness of feelings increases neural performance monitoring. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 1–13.
- Schmertz, S., Anderson, P., & Robins, D. (2009). The Relation Between Self-Report Mindfulness and Performance on Tasks of Sustained Attention. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 31(1), 60–66.
- Stanislaw, H. & Todorov, N. (1999). Calculation of signal detection theory measures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(1), 137–149.
- Tang, Y.Y., Holzel, B.K., & Posner, M.I. (2015). The neuroscience of mindfulness meditation. *Nat Rev Neurosci*, 16(4), 213–225.
- Tang, Y.Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., ... Posner, M.I. (2007). Short-term meditation training improves attention and self-regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(43), 17152–17156.
- Teper, R., Segal, Z.V., & Inzlicht, M. (2013). Inside the Mindful Mind: How Mindfulness Enhances Emotion Regulation Through Improvements in Executive Control. *Current Directions in Psychological Science*, 22(6), 449–454.
- Theeuwes, J. (2014). Spatial Orienting and Attentional Capture. I A.C. Nobre & S. Kastner (red.), (s. 231–252). Oxford: Oxford University Press.
- Theeuwes, J. & Chen, C. (2005). Attentional capture and inhibition (of return): The effect on perceptual sensitivity. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 67(8), 1305–1312.
- Verbruggen, F. & Logan, G.D. (2008). Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 418–424.
- Verburgh, L., Scherder, E.J., van Lange, P.A. & Oosterlaan, J. (2014). Executive functioning in highly talented soccer players. *PLoS ONE*, 9(3), e91254.
- Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M. & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PLoS ONE*, 7(4), e34731.
- Voss, M.W., Kramer, A.F., Basak, C., Prakash, R.S., & Roberts, B. (2010). Are expert athletes 'Expert' in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise. *Applied Cognitive Psychology*, 24(6), 812–826.

- Weinberg, A., Riesel, A., & Hajcak, G. (2012). Integrating multiple perspectives on error-related brain activity: The ERN as a neural indicator of trait defensive reactivity. *Motivation and Emotion*, 36(1), 84–100.
- Wilson, K.M., Russell, P.N., & Helton, W.S. (2015). Spider stimuli improve response inhibition. *Consciousness and Cognition*, 33, 406–413.