

## Skapt for suksess?

Venstrehendte straffeskytteres forekomst og prestasjon i håndball på elitenivå

ØRJAN ANGELTVEIT

VEILEDER

Aron Laxdal

**Universitetet i Agder, 2024**

Fakultet for helse- og idrettsvitenskap

Institutt for idrettsvitenskap og kroppsøving

Master



## Sammendrag

Tidligere studier har funnet at venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball, men at dominant kastearm ikke har en effekt på scoringsfrekvens fra straffemerket. Hensikten med denne studien er å bygge videre på disse studiene ved å inkludere det største utvalget hertil, samt inkludere både kvinner og menn fra hele verden. Problemstillingen er «Er venstrehendte straffeskyttere overrepresentert i håndball på elitenivå, og har venstrehendte straffeskyttere høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte straffeskyttere på elitenivå?». Studien er en kvantitativ, ikke-eksperimentell studie basert på historiske data. I motsetning til tidligere studier på dette fenomenet, blir historiske data fra hver enkel straffeskytter analysert, fremfor å se på hvert straffekast som ett datapunkt. Utvalget i studien er alle straffeskyttere fra EM, VM og OL mellom 2007-2023. For å undersøke forekomsten av venstrehendte ble det utført binomiale analyser. ANCOVA analyser ble gjennomført for å undersøke sammenhengen mellom dominant kastearm og scoringsfrekvens fra straffemerket. Det ble utført en ANCOVA-analyse av hele datasettet, og en ANCOVA-analyse hvor straffeskyttere som hadde tatt færre enn fem straffekast ble ekskludert. Resultatene fra de binomiale analysene viste at venstrehendte var overrepresentert i herrehåndball ( $p < .001$ ), men ikke i kvinnehåndball ( $p = .231$ ). ANCOVA-analysene viste ingen sammenheng mellom dominant kastearm og scoringsfrekvens fra straffemerket. Konklusjon er at selv om dominant kastearm ikke ser ut til å ha en betydning på scoringsfrekvens, ser det ut til å ha en påvirkning på hvem som blir straffeskyttere. Denne effekten ser ut til å være mindre i kvinnehåndball.

Nøkkelord: håndball, elite, dominant kastearm, handedness, lateralisme, straffekast

## Abstract

Previous studies have found that lefthanded players are overrepresented as penalty shooters in elite-handball for men. However, there does not seem to be a correlation between throwing arm and success from the penalty line. The aim of this study was to build upon previous studies by including the largest dataset to date, in addition to including female players, and non-European players. The thesis statement of this study is “Are lefthanded players overrepresented as penalty shooters in elite-handball, and do lefthanded players have more success from penalties than righthanded players?” The participants are every penalty shooter from the EC, WC, and the Olympics between 2007-2023 for both male and female players. Binomial analyses were used to determine the prevalence of lefthanded penalty shooters. To determine the effect of throwing arm on success from penalties, two ANCOVA analyses were performed: one that included the entire dataset, and one where players who had taken less than five penalties were eliminated. The results from the binomial analyses shows that lefthanded players are overrepresented as penalty shooters in elite-handball for men ( $p < .001$ ), but not for females ( $p = .231$ ). Neither ANCOVA analyses showed any correlation between throwing arm and success from penalty shots ( $p = .937$ ;  $p = .871$ ). In conclusion, even though there does not seem to be any correlation between throwing arm and success from penalties in elite-handball, it is apparent that it does play a role in who becomes penalty shooters. This effect appears to be larger for males than females.

Keywords: handball, elite, throwing arm, handedness, lateralism, penalties

## **Førord**

Ved innlevering av masteroppgaven nærmer det seg slutten på en to år lang mastergrad i idrettsvitenskap. Studiet har vært lærerikt, og til tider krevende. Kristiansand har vært en fin by å studere i, men så ser jeg frem til å flytte tilbake til Bergen og komme meg ut i arbeidslivet.

Først og fremst vil jeg takke min veileder Aron Laxdal for god faglig hjelp under skriveprosessen. Jeg har alltid fått raske tilbakemeldinger som har vært både gode og konstruktive. De faglige samtalene våre har også gitt meg god faglig innsikt som har gitt meg et godt utgangspunkt for å skrive denne oppgaven. Jeg vil også takke venner og familie for god støtte under skriveprosessen. Til slutt vil jeg rette en spesiell takk til min samboer, Lise, som har bidratt med både moralsk støtte og korrekturlesning av oppgaven.

God lesning!

## Innhold

1.0	Introduksjon .....	8
2.0	Studiens kontekst.....	11
3.0	Overordnede teorier og tidligere studier.....	13
3.1	Overordnede teorier.....	13
3.1.1	Medfødt overlegenhet.....	13
3.1.2	Negative frequency dependence.....	15
3.1.3	Taktiske fordeler.....	18
3.2	Tidligere studier .....	19
3.2.1	Venstrehendte i interaktive og ikke-interaktive idretter .....	19
3.2.2	Venstrehendte i idrett på elitenivå og amatørnivå .....	21
3.2.3	Stresshåndtering og «choking» hos utøvere .....	23
3.2.4	Håndballmålvaktens perspektiv: tolkning av venstrehendtes bevegelsesmønster.....	25
3.2.5	Betydningen av idrettens tidspress .....	29
3.2.6	Venstrehendte i kvinneidrett.....	30
3.2.7	Venstrehendte straffeskyttere i håndball .....	32
4.0	Metode.....	34
4.1	Vitenskapsteoretisk posisjon og studiedesign .....	34
4.2	Utvalg .....	36
4.3	Datainnsamling.....	36
4.4	Statistiske analyser .....	37
4.5	Reliabilitet og validitet .....	38
4.6	Etiske betraktninger.....	39
5.0	Resultat .....	41
5.1	Deskriptiv statistikk.....	41
5.2	Er venstrehendte overrepresentert blant straffeskyttere på elitenivå? .....	46
5.3	Har venstrehendte straffeskyttere høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte straffeskyttere på elitenivå? .....	46
6.0	Diskusjon.....	48
6.1	Forekomst av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball.....	48
6.2	Forekomst av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i kvinnehåndball .....	50
6.3	Betydningen av dominant kastearm på elitenivå i håndball .....	52
6.4	Metodediskusjon .....	54
7.0	Konklusjon .....	56
7.1	Forslag til videre forskning .....	58
	Referanseliste .....	60



## 1.0 Introduksjon

I den generelle populasjonen er andelen venstrehendte omtrent 10.5 % (Papadatuo-Pastou et al, 2020), med noe høyere forekomst av venstrehendte blant menn enn hos kvinner (Larsson et al., 2023). Venstrehendte i ulike kulturer har blitt stigmatisert (Gutwinski et al., 2011), og i enkelte kulturer har det også vært vanlig å tvangskonvertere venstrehendte barn over til å bruke høyre hånd (Shimizu & Endo, 1983). Å være venstrehendt har også vært knyttet til negative helseeffekter, som for eksempel lavere forventet levealder enn høyrehendte. Dette er både på grunn av ytre faktorer som at venstrehendte er mer utsatt for ulykker grunnet at maskiner og plassering av nødstopp-knapper er utarbeidet for høyrehendte, men også at venstrehendte er mer utsatt for enkelte sykdommer (Gutwinski et al., 2011).

Til tross for dette er venstrehendte overrepresentert i flere idretter. I for eksempel MMA er andelen venstrehendte 17.4 %, og i judo er andelen venstrehendte 20.8 – 36.7 % for profesjonelle utøvere (Loffing & Hagemann, 2016, s. 251 – 255). Det finnes flere teorier som kan gi en forklaring på hvorfor venstrehendte er overrepresentert i enkelte idretter. Teorien om medfødt overlegenhet innebærer at høyre- og venstrehendte mennesker har ulik aktivering av høyre- og venstre hjernehalvdel, noe som kan gi venstrehendte en raskere reaksjonstid enn høyrehendte (Boulinguez et al., 2000, s. 658 – 660). En annen teori er «negative frequency dependence» som sier at sjeldne attributter, slik som å være venstrehendt, kan være fordelaktig ettersom motspillere har mindre erfaring i å møte dem i konkurranser (Raymond et al., 1996). Til slutt kan det ha taktiske fordeler å være venstrehendt i enkelte idretter. For eksempel vil en venstrehendt høyreving få mer kraft på forehand-skudd i ishockey (Coates, 2017). Disse teoriene, og flere, skal jeg gå grundigere gjennom i teorikapittelet.

I håndball er andelen venstrehendte på elitenivå for menn om lag 25 % (Laxdal et al., 2022), noe som er markant større enn andelen venstrehendte i den generelle befolkningen som er omtrent 10.5 % (Papadatuo-Pastou et al, 2020). At venstrehendte er overrepresentert i håndball kan i stor grad forklares ved at venstrehendte har en taktisk fordel av å spille på posisjonene på høyre side av banen, hvor de får fordelaktige vinkler. På samme måte har høyrehendte også en taktisk fordel av å spille på venstre side av banen.

Ved straffekast i håndball får spilleren ta et uforstyrret kast mot målet fra syv meter avstand rett ut fra målet. Med denne nøytrale vinkelen kunne man i utgangspunktet tenkt at venstre- og høyrehendte er like egnet til å ta straffe, men Laxdal et al. (2022) fant at venstrehendte var signifikant overrepresentert som straffeskyttere i EM for menn 2016 - 2022. Til tross for dette



fant ikke studien at venstrehendte var mer sannsynlig til å score på straffene enn høyrehendte var.

Andre studier på dette feltet tar for seg samme tema, men inkluderer bare data fra EM 2010 - 2016 for menn, eller semi-profesjonelle utøvere (Laxdal et al. 2022; 2023; Lobinger et al., 2014). Denne oppgaven inkluderer et større datasett hvor mange flere utøvere er representert. Et datasett som inkluderer EM, VM og OL, samt både kvinne- og herrehåndball, gir et mer helhetlig bilde på temaet.

Denne oppgaven skal i stor grad bygge videre på studien til Laxdal et al. (2022), men benytte en annen metodologi med å se på hver enkelt straffeskytters statistikk fremfor å se på hvert enkelt straffekast som et datapunkt. Dette har ikke tidligere blitt gjort for straffeskyttere i håndball, men studier som har undersøkt venstrehendtes prestasjon i boksing og MMA har funnet resultater som avviker fra tidligere funn ved å gjøre denne endringen i metoden.

Å se på om venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere i håndball er interessant både på grunn av taktiske fordeler ved de ulike spillerposisjonene og at håndball i all hovedsak er en unimanual idrett, hvor utøverne nesten utelukkende bruker sin foretrukne kastearm (Laxdal et al. 2022). Når alle disse taktiske fordelene forsvinner på bakgrunn av straffekastets nøytrale vinkel, vil andre mekanismer som kan gi venstrehendte en fordel i idrett bli lettere å observere.

Laxdal et al. (2022) og Lobinger et al. (2014) er de eneste store studiene som tar for seg forekomsten av venstrehendte straffeskytter på elitenivå i håndball. Likevel tar disse kun for seg EM for menn i perioden 2010 – 2016, og dermed kun europeiske spillere og bare mannlige spillere. Denne oppgaven skal altså tette et hull i forskningen på temaet ved å inkludere både kvinnelige og mannlige elitehåndballspillere fra hele verden.

Problemstillingen til denne oppgaven blir dermed:

Er venstrehendte straffeskyttere overrepresentert i håndball på elitenivå, og har venstrehendte straffeskyttere høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte straffeskyttere på elitenivå?

For å operasjonalisere problemstillingen har jeg delt den opp i fire forskningsspørsmål. De to første forskningsspørsmålene skal svare på den første delen av problemstillingen, mens de to siste skal svare på den andre delen av problemstillingen. Forskningsspørsmålene er som følger:

1. Er venstrehendte overrepresenterte som straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
2. Er venstrehendte overrepresentert som straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?

3. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
4. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå

Disse spørsmålene skal besvares ved analyser av et stort datasett bestående av straffeskytterne fra EM, VM og OL i perioden mellom 2007 og 2023, deres foretrukne kastearm, antall straffer tatt og straffer scoret i disse mesterskapene. Til sammen skal resultatene fra analysene danne et svar på den overordnede problemstillingen.

## 2.0 Studiens kontekst

Gjennom introduksjonen er det allerede blitt gjort rede for hvorfor det er interessant å se på venstrehendte i håndball. Likevel er det viktig å ta for seg konteksten rundt feltet for å få et overblikk over hva det er som skal undersøkes. I dette kapittelet vil jeg derfor ta for meg håndball som idrett, i tillegg til utdeling og utførelse av straffekast.

For å begynne med det mest grunnleggende vil jeg her forklare gangen i en håndballkamp og gjennomførelsen av straffekast.

Håndball er en lagidrett hvor to lag møter hverandre i kamper som spilles innendørs i hall på en bane som måler 40 x 20 meter, med ett mål på hver kortside. Foran målene er det målfelt formet som en halvsirkel som går seks meter ut fra målet, utenom målvakten har ingen spillere lov til å bevege seg inne i målfeltet. Kampene varer i to ganger 30 minutter med aktiv spilletid, altså stoppes klokken dersom spillet stopper opp. Spillerne bruker hendene for å kaste ballen til hverandre, hver spiller kan kun bevege seg tre steg med ballen i hendene om gangen før den må gi ballen videre, og det er kun målvakten som har til å berøre ballen med føttene. Hvert lag har syv spillere, inkludert målvakten. Utespiller-posisjonene er høyre- og venstre ving, høyre-, venstre- og midtre bakspiller, og strekspiller. Spillerne kan byttes ut med spillere som står på sidelinjen og lagene har ubegrenset med bytter i løpet av en kamp. Dette gjør at enkelte spillere kan byttes ut mellom hvert offensive og defensive fase av spillet og kun bli benyttet som offensiv eller defensiv spiller.

I håndball blir et straffekast i håndball blir tildelt dersom: 1) en klar målsjanse blir avbrutt på ulovlig vis hvor som helst på banen av en spiller eller støtteapparat fra motstanderlaget, 2) det er et uberettiget fløytesignal når det er en klar målsjanse, 3) en klar målsjanse blir avbrutt av noen som ikke deltar i kampen, for eksempel en tilskuer som blåser i en fløyte, 4) dersom i de siste 30 sekundene av kampen: a) blir utført en farlig takling, b) blir utført hindring eller utsetting av spill for å hindre at motspillere får mulighet til å skyte, c) blir utført fornærmende eller truende adferd mot en annen person, for eksempel spiller, dommer eller sekretariatet (International Handball Federation, 2022, s. 32–33).

Straffekast i håndball utføres fra bak 7-meter merket, som er plassert i en nøytral vinkel mot mål. Straffeskytteren må ha den ene foten i konstant kontakt med gulvet under straffekastet. Medspillere må befinne seg bak 9-meteren linjen til ballen har forlatt straffeskytterens hånd. Dersom de bryter denne regelen, vil det bli gitt frikast til motstanderne. Motspillere må også befinne seg bak 9-meter linjen, og minst tre meter unna 7-meter merket. Ved overtramp av

regelen vil det bli gitt et nytt straffekast dersom det første ikke resulterte i mål. Målvakten kan bevege seg frem til 4-meter merket under et straffekast, noe som vil si at distansen mellom straffeskytter kan være så liten som tre meter. Dersom målvakt overskrider 4-meter merket under straffekastet vil det bli tildelt et nytt straffekast dersom det første ikke resulterte i et mål (International Handball Federation, 2022, s. 34–35).

Når man skal undersøke straffekast er det viktig å også være klar over andre aspekter ved situasjonen. Straffekast i håndball er ofte stressende situasjoner som krever konsentrasjon av både målvakten og straffeskytteren. Når det er snakk om straffekast i EM, VM og OL, kan hvert mål være avgjørende for kampen og for turneringen, dermed kan både målvakten og straffeskytteren kjenne på et enormt press fra situasjonen, laget, lagledere og publikum.

## 3.0 Overordnede teorier og tidligere studier

For å undersøke betydningen av dominant kastearm hos straffeskyttere i håndball er det viktig å se på hva andre studier og ulike teorier sier om temaet. I dette kapittelet tar jeg først for meg de tre overordnede teoriene som forklarer hvorfor venstrehendte er overrepresentert i idrett. Teoriene jeg ser på her er om forskjell i aktivisering av hjernehalvdelen mellom høyre- og venstrehendte kan ha noen påvirkning på motoriske evner, om venstrehendte kan ha fordel av å være i mindretall i enkelte idretter, og om det kan ha taktiske fordeler å være venstrehendt i enkelte idretter.

I den andre delen av dette kapittelet utforsker tidligere studier på feltet. Her ser jeg på studier som undersøker forekomsten av venstrehendte, og forskjell i prestasjon sammenlignet med høyrehendte, i interaktive og ikke-interaktive idretter. Jeg ser også på studier som undersøker om det er en forskjell i prevalens og prestasjon hos venstrehendte i idrett på ulike nivåer, om venstrehendte kan være mindre utsatt for «choking», om det kan være vanskeligere å tolke venstrehendtes bevegelsesmønster, og om venstrehendte kvinner ser ut til å ha de samme fordelene i idrett som venstrehendte menn. Til slutt skal jeg se på studier som har sett på prevalens og prestasjon av venstrehendte straffeskyttere i håndball.

Teoriene og studiene som blir gjennomgått her danner grunnlaget for diskusjonskapittelet i denne oppgaven.

### 3.1 Overordnede teorier

#### 3.1.1 Medfødt overlegenhet

Den første teorien jeg skal gjennomgå er kjent som «innate superiority», eller medfødt overlegenhet teorien. Den går ut på at overrepresentasjonen av venstrehendte i flere idretter kan skyldes asymmetri i hjernens hemisfærer (Barthelemy & Boulinguez, 2001; Elliott et al, 1993). Den høyre hjernehalvdelen kontrollerer venstre side av kroppen og den venstre hjernehalvdelen kontrollerer den høyre siden av kroppen (LHL, 2015). Samtidig har de to hemisfærene ulike funksjoner, slik som at høyre halvdel styrer kreativiteten vår og praktiske egenskaper styres av venstre halvdel. Dette er interessant å se på når man undersøker venstrehendte, da de ulike egenskapene i hjernehalvdelen kan påvirke de motoriske evnene (Kosinski, 2008). Her tar jeg for meg ulike studier som har sett på hvordan de to hjernehalvdelen kan påvirke motoriske ferdigheter.

Elliott et al. (1993) var interessert i å se på hvordan de to hjernehalvdelen samhandler når man skal sikte og treffe et mål, for å lære mer om hvordan hjernehalvdelen jobber med

romforståelse og å forberede bevegelse. Elliott et al. (1993) eksperimenterte med høyrehendte, hvor deltakerne skulle treffe med en peker mot et mål foran seg. Målet de skulle treffe var et ark med tre mål på, ett rett framfor deltakeren og ett mål på hver side av dette. En høy eller lav tone ble spilt av for å gi deltakerne instruks om hvilket mål de skulle treffe, hvor en høy tone kunne indikere venstre og en lav tone kunne indikere høyre. Studien målte hvor nøyaktig bevegelsene var og hvor raske de var. Dessuten målte dem også reaksjonstiden ved å måle hvor lang tid det tok før deltakerne fikk instruks om hvilket mål de skulle treffe til hånden var i bevegelse. Resultatene fra eksperimentet viste at utvalget hadde bedre reaksjonstid når de kastet med venstre hånd. Med utgangspunkt i disse undersøkelsene, forslår Elliot et al. (1993, s. 9) at høyre hjernehalvdelen er bedre enn den venstre på å tolke hvor målet er lokalisert i rommet, eller på å planlegge retningen av den planlagte bevegelsen. Elliot et al. (1993) trekker også slutninger om at dette har en direkte sammenheng med at venstrehånden har kortere reaksjonstid.

Boulinguez et al. (2000) utførte en studie som hadde til hensikt å vurdere om manual asymmetri i bevegelse, altså skjevheten i egenskapene mellom hendene, ble ulikt påvirket av bevegelsesparametre. De to parameterne det ble testet for var retning og avstand. Denne studien bygger videre på Elliot et al. (1993), og ser også på samhandlingen mellom de to hjernehalvdelenes dersom kun den ene mottar instruks om at kroppen skal handle.

Ti høyrehendte menn deltok i dette eksperimentet uten å være klar over hva formålet var. Eksperimentet gikk ut på at mennene hadde et rutenett foran seg, hvor rutene lyste opp. Når rutene lyste, skulle mennene fortst mulig treffe den lysende ruten med en peker. Her ble reaksjonstiden, tiden fra lyset ble skrudd på til deltakeren beveget hånden sin, og bevegelsestiden, tiden det tok fra bevegelsen startet til den sluttet. Dette ble utført flere ganger hvor deltakerne vekslet på hvilken hånd de brukte. Hvor lysene ble skrudd på fremsto tilfeldig, men forskerne sørget for at det var like mange lys på høyre siden av rutenettet som på venstre side (Boulinguez et al., 2000, s. 654 – 656).

Resultatet av analysen i studien viser at reaksjonstiden var kortere når deltakerne brukte venstre hånd. Dersom målet deltakerne skulle treffe var på motsatt side av rutenettet fra den hånden de brukte, var reaksjonstiden lengre. Likevel var reaksjonstiden for venstre hånd når deltakerne skulle treffe høyre side av rutenettet raskere enn når høyre hånd skulle treffe høyre side av rutenettet (Boulinguez et al., 2000, s. 658).

Fordi det er høyre hjernehalvdel som kontrollerer venstre side av kroppen, er det høyre hjernehalvdel som får informasjon om signalet langt ute på venstre side først. Dermed må informasjonen overføres fra den høyre hjernehalvdelen til den venstre for at høyre hånd kan reagere på signalet. Dette drøfter Boulinguez et al. (2000, s. 658 – 660), og mener at tiden det tar fra informasjonen blir sendt til den andre hjernehalvdelen øker reaksjonstiden. Konklusjonen hos Boulinguez et al. (2000) er også at venstre hånd har kortere reaksjonstid enn høyrehånd, mens høyrehånden bruker kortere tid på utførelsen av bevegelsen. Dette gjelder da også uavhengig om informasjonen måtte videreføres fra den ene hjernehalvdelen til den andre.

Teorien som disse studiene (Boulinguez et al., 2000; Elliot et al., 1993) diskuterer, kan i min oppgave bidra til et teoretisk bakteppe. Dette gir en forklaring på de ulike motoriske egenskapene i hver hånd og på hvorfor venstrehendte kan ha en fordel i visse idretter / idrettssituasjoner. Studien gir også en viss forståelse for reaksjonstider. Likevel er det viktig å ta høyde for at disse studiene kun tar for seg menn, og i hovedsak høyrehendte, mens denne oppgaven skal se på både kvinner og menn, og både venstrehendte og høyrehendte. Reaksjonstid for straffeskyttere i håndball er trolig heller ikke den viktigste faktoren, men det viser at det er en forskjell mellom høyre- og venstrehendte utøvere.

### 3.1.2 Negative frequency dependence

En annen teori som kan forklare hvorfor venstrehendte er overrepresenterte i idrett er «negative frequency dependence». I denne konteksten handler det om at venstrehendte får en fordel av å være i mindretall, og dermed har de fleste mer trening i å interagere med høyrehendte. Jeg skal her ta for meg noen studier som belyser tematikken. I kontekst av denne oppgaven vil det si at håndballmålvaltene kan ha vanskeligere for å tolke de venstrehendte straffeskytternes bevegelser ettersom de har mindre trening i å interagere med dem.

Takahashi og Kawata (2013) diskuterer teorien i en biologisk sammenheng. I sin forskning, ser de etter hva som gjør at ulike genvarianter innenfor enkelte arter etablerer seg i evolusjonen og hvilke fordeler disse genvariantene har for individet. Teorien er altså at dem som har en genvariant utenom majoriteten av arten, har en fordel i kampen om tilværelsen fordi andre medlemmer av arten ikke er vant til å forholde seg til variasjonen. Takahashi og Kawata (2013) tester teorien i dyreriket ved å se på en type øyestikkere hvor enkelte i arten har en annen genvariant.

Blant øyestikker-arten med det latinske navnet *Ischnura senegalensis*, var enkelte av hunnene blå, mens flertallet av dem var brune. Takahashi og Kawata (2013) bruker disse for å undersøke

hva som gjør at en slik genvariant skapes og opprettholdes i arten, samt hvilke fordeler et individ og arten kan ha av genvarianter.

Teorien går ut på at slike genvarianter kommer til gjennom evolusjon ved interaksjon med andre medlemmer av arten, eller med fiendtlige arter. Genvarianten skal gi en fordel enten når det kommer til reproduksjon, at individet lettere tiltrekker seg en parringspartner, eller overlevelse, at individet har en fordel når det kommer til kamp. Takahasi og Kawata (2013, s. 501) viser til studier som sier at individer i en art som har en genvariasjon, har høyere overlevelseshastighet eller suksess med reproduksjon.

Forskerne så på parring blant øyestikkerne og fant at hannene foretrakk å pare seg med hunner som var i samme farge som en de hadde paret seg med tidligere. Fordi det er flere brune hunner, foretrakk de fleste hannene å pare seg med de brune hunnene. Etter parringstiden om morgenen er ferdig, skal hunnene sanke mat og legge egg. Likevel blir mange av hunnene plaget av hanner som ønsker å pare seg. Dette utgjør et hinder for hunnene, men de hunnene som har genvarianten som gjør dem blå, slipper unna mye av denne oppmerksomheten fra hannene og har dermed en fordel fordi de får sanke mat og legge egg i fred.

Takahashi og Kawata (2013, s. 502) reflekterer også rundt studier som sier at slike genvariasjoner ofte er gjentakende og fortsetter å utgjøre en andel av populasjonen også over tid. Dette finner de også hos øyestikkerne og foreslår at det er på grunn av fordelene genvarianten gir dem (s. 505).

Teorien som går ut på at også venstrehendte får fordeler av negative frequency dependency, i likhet med hvordan enkelte øyestikkere har hatt fordel av å ha en annen farge, kalles *kamphypotesen* (the fighting hypothesis). Denne hypotesen handler om at venstrehendte kan ha en fordel i konfrontasjoner, fordi de er i mindretall og motparten derfor er vant til å møte andre høyrehendte i konfrontasjon. Flere studier tester hypotesen, blant annet Raymond et al. (1996) og Brooks et al. (2004).

Raymond et al. (1996) tester hypotesen ved å se på idrettsutøvere, da de mener at idrett kan være en god indikator på en persons evner i slåsskamp. Ved å se på andelen venstrehendte i idrett, fordelt på interaktive og ikke-interaktive idretter, mener Raymond et al. (1996, s. 1632) at man kan finne ut om handedness henger sammen med hvor god man er i slåsskamp. De konkluderer med at fordi det er en høyere andel venstrehendte innenfor interaktive idretter enn det er i befolkningen generelt, tyder det på at venstrehendte er bedre på å slåss. Denne studien



vil bli grundigere gjennomgått i kapittel 3.2.1 *Venstrehendte i interaktive og ikke-interaktive idretter*.

Brooks et al. (2004) utførte en studie som hadde til hensikt å forklare hvorfor venstrehendte er overrepresentert som slagmenn i cricket. De bruker ikke eksplisitt begrepet kamp-hypotese, men utforsker nettopp negative frequency dependency som en forklaring på fenomenet. De ønsket å se om fordelene til venstrehendte slagmenn var grunnet en fordel i å slå mot en kaster av motsatt hendedness, en medfødt overlegenhet venstrehendte har over høyrehendte, eller en strategisk fordel som kommer av at kastere har mindre trening i å kaste til venstrehendte slagmenn.

Utvalget i studien var 39 gruppekamper fra VM i cricket i Sør-Afrika i 2003. For å teste hypotesen om at det er en fordel å slå mot en kaster av motsatt hendedness ble det benyttet en parret t-test, og slagmenn som ikke hadde slått mot både en høyrehendt og en venstrehendt kaster ble ekskludert fra denne analysen. For å teste om venstrehendte slagmenn hadde en helhetlig fordel ble data fra alle slagmenn som ble utslått minst en gang inkludert.

Studien fant at det ikke var noen signifikant forskjell i prestasjonen til slagmenn som slo mot kaster av samme eller motsatt hånd. På en annen side fant studien at venstrehendte i gjennomsnitt hadde flere slag før de ble slått ut enn høyrehendte slagmenn. Dette førte til at venstrehendte også hadde høyere «batting average», et mål på hvor god prestasjonen til en slagmann er innenfor cricket, enn høyrehendte slagmenn. For å se om denne fordelene var på grunn av at venstrehendte har en universal overlegenhet eller om fordelene kommer av en strategisk (negative frequency dependent) effekt mente forfatterne at dersom det var en strategisk effekt ville forskjellene være større på lavere nivå hvor utøverne hadde mindre trening i å spille mot venstrehendte. Studien fant at fordelene venstrehendte slagmenn hadde var mye større i møte med svakere lag enn mot sterkere lag, og dermed at venstrehendte har en strategisk fordel som kommer av at kastere har mindre trening i å kaste mot venstrehendte slagmenn, altså en negative frequency dependent effekt.

Groothuis et al. (2013) tester om kamp-hypotesen er holdbar. De ser kritisk på studier som tar for seg hypotesen og utforsker andre mulige forklaringer på fenomenet med overrepresentasjon av venstrehendte i enkelte idretter. I denne undersøkelsen ser de blant annet på studiene til Raymond et al (1996) og Brooks et al. (2004).

Groothuis et al. (2013, s. 103) referer også til Edwards et al. (1996) som foreslår at selve kasteteknikken i cricket fungerer bedre for venstrehendte enn for høyrehendte. Dette gir en

alternativ forklaring til funnene til Brooks et al. (2004), men Groothuis et al. konkluderer med at det ikke er nok bevis for noen av disse teoriene, men heller ikke for å avvise dem. Dette trekker frem at teknikker og utformingen av spillet, også kan påvirke hvilken arm det er fordelaktig å bruke. For eksempel trekker Groothuis et al. fram en studie som kommer fram til at 90 % av venstrehendte slagmenn kun slo fra venstre side, mens 70 % av høyrehendte slagmenn slo kun fra høyre side. Dette kan tyde på at å slå fra venstre side skaper en mer fordelaktig vinkel, noe som kan gi venstrehendte en taktisk fordel. Slike taktiske fordeler vil bli diskutert videre i neste kapittel.

### 3.1.3 Taktiske fordeler

Den siste overordnede teorien jeg skal gjennomgå i dette kapittelet er at venstrehendte drar nytte av taktiske fordeler i enkelte idretter. Et eksempel på en slik taktisk fordel finner man i ishockey (Coates, 2017). I ishockey er det normalt tre offensive posisjoner: venstreving, senter og høyreving. Venstrevingen jobber opp og ned langs venstre side av banen, og høyrevingen gjør det samme på høyre side av banen. Handedness i ishockey blir definert som måten man holder køllen på. Dersom man har venstrehånden på toppen med høyre hånd lavere på køllen er spilleren høyrehendt, og dersom høyrehånden er på toppen med venstrehånden lavere er spilleren venstrehendt (Coates, 2017). Etersom spillere kan ha mer av både kraft og presisjon med forehand skudd, altså skudd som går fra dominant til ikke dominant side av kroppen, kan det gi taktiske fordeler. En venstreving vil da dra nytte av å være høyrehendt ettersom både målet og medspillere vil være til høyre i banen, og da vil det stort sett være mer hensiktsmessig å bruke forehand. Dersom venstrevingen er venstrehendt måtte spilleren oftere brukt backhand, som er mindre presis og kraftig. Den samme taktiske fordel vil også venstrehendte ha i posisjonen som høyreving (Coates, 2017).

Også i vannpolo finner man at man kan dra nytte av taktiske fordeler ved å være venstrehendt. Barrenetxea-Garcia et al. (2019, s. 266) undersøker andelen venstrehendte i ulike posisjoner i vannpolo. I vannpolo er det syv spillere på et lag, hvor seks er utespillere og man har én målvakt. I studien ser Barrenetxea-Garcia et al. (2019, s 262) på 401 kvinner og 386 menn som har spilt i verdensmesterskap i vannpolo i 2011, 2013 og 2015. Hypotesen deres var at omtrent 33.3 % av spillerne skulle være venstrehendte basert på den taktiske fordel av å ha venstrehendte på høyre side av banen. Her beregnet de at to av seks utespillere skulle være venstrehendte i sammenheng med deres posisjon på høyre side i spillet.

Undersøkelsen viser at hypotesen deres ikke stemmer, da de fant at 9.6 % av mennene var venstrehendte og 10.2 % av kvinnene var venstrehendte (Barrenetxea-Garcia et al. 2019, s.

263). Både for menn og kvinner var den største andelen av venstrehendte ving-spillere. Blant mennene var 23.7 % av vingene venstrehendte, hos kvinnene var 34.4 % av vingene venstrehendte (Barrenetxea-Garcia et al, 2019, s. 266). Denne andelen venstrehendte er for begge kjønn langt større enn andelen venstrehendte ellers i befolkningen. Studien viser altså at til tross for at andelen venstrehendte i vannpolo ikke var høyere enn i den generelle befolkningen var det en klar overvekt av venstrehendte i posisjonene på høyre side av banen. Selv om effekten ikke var like stor som forventet viser studien at venstrehendte spillere har en taktisk fordel på venstre side av banen.

Barrenetxea-Garcia et al. (2019) trekker linjer til håndball på grunn av likhetstrekk ved spillerposisjoner og vinkler, men det finnes også egne studier som ser nærmere på dominant kastarm og spillerposisjoner i håndball. Blant dem er Weber et al. (2016) som undersøkte 654 kvinnelige håndballspillere i den tyske håndballforeningen. Studien så på sammenhengen mellom handedness og posisjon på banen. Denne studien viser at det er en tydelig preferanse for å ha venstrehendte på høyre side av banen og høyrehendte på venstre side av banen.

Karcher og Buchheit (2017) ser på forskjellen i spillerprofilene til høyre- og venstrehendte håndballspillere. De tok utgangspunktet i 74 unge, mannlige håndballspillere. Disse ble valgt ut som de beste spillerne i fem regioner i Frankrike. De ble målt for kroppsmasse, hurtighet, eksplosivitet og spenst. Studien fant at de høyrehendte spillerne gjorde det bedre på disse testene enn de venstrehendte. Dette konkluderer dem med at er et resultat av at det er større konkurranse blant de høyrehendte enn det er for venstrehendte fordi det er flere av dem. At dominant kastarm prioriteres over andre fysiske attributter for høyrevinger, slik disse resultatene viser, forteller oss at dominant kastarm har mye å si i idretten.

## 3.2 Tidligere studier

### 3.2.1 Venstrehendte i interaktive og ikke-interaktive idretter

I Raymond et al. (1996) sin studie som hadde til hensikt å se på holdbarheten av kamphypotesen kartlagte de forekomsten av venstrehendte i ulike idretter. Idrettene ble delt inn i interaktive og ikke-interaktive idretter. Interaktive idretter ble definert som idretter hvor det var mulig å definere en klar motstander, slik som kampsport, fotball og volleyball. Ikke interaktive idretter ble definert som idretter hvor det ikke var mulig å identifisere en direkte motstander, slik som svømming, bueskyting og roing. 350 studenter som studerte idrettsvitenskap ved universitetet i Lyon fikk utdelt et spørreskjema hvor de skulle oppgi blant annet idrett og dominant hånd. Det ble også hentet inn data fra eliteutøvere i ulike idretter. Dataen ble deretter

sammenlignet med den generelle populasjonen for å se om det var en større forekomst av venstrehendte som deltok i idrett. Studien fant en ingen økt forekomst av venstrehendte hos studentene som deltok i ikke-interaktive idretter ( $p = .25$ ), men de fant en statistisk signifikant økt forekomst av venstrehendte studenter som deltok i interaktive idretter ( $p < .05$ ). Hos eliteutøverne var forekomsten av venstrehendte 31 % i interaktive idretter og 11 % i ikke-interaktive idretter. Forskjellen i forekomsten av venstrehendte utøvere i interaktive og ikke-interaktive idretter hos elite utøvere var statistisk signifikant ( $p = .004$ ).

Grouios et al. (2000) tar for seg andelen venstrehendte i ulike idretter. Studien ser på 1112 toppidrettsutøvere og 1187 universitetsstudenter som ikke driver med idrett, og inkluderer både menn og kvinner. Toppidrettsutøverne ble delt inn i grupper avhengig av om de var utøvere i interaktive idretter hvor to eller flere motstandere er involvert slik som fotball og volleyball, og ikke-interaktive idretter hvor det ikke er mulig å definere en klar motstander slik som vektløftning og svømming. Utøverne som konkurrerte i interaktive idretter, ble igjen delt inn i direkte interaktive idretter og indirekte interaktive idretter basert på avstand til motstanderne. Eksempel på direkte interaktive idretter er boksing, fekting og karate, og eksempel på indirekte interaktive idretter er volleyball, tennis og håndball. Hvilken hånd som var deres dominante, ble testet utfra enkle oppgaver som å klippe papir med saks, kaste en ball, hamre spiker i treverk og å skrive for hånd på papir. Deltakerne endte opp med en poengsum utfra oppgavene som bestemte om de var venstrehendt, høyrehendt eller brukte begge hender.

Studien til Grouios et al. (2000) viser hvordan andelen venstrehendte er større blant idrettsutøvere enn den er generelt i befolkningen ( $p < .005$ ), samt at andelen venstrehendte er større i interaktive idretter enn i idretter som ikke er interaktive. Det er også en større andel venstrehendte jo tettere utøverne er på hverandre i idretten. Andelen venstrehendte i ikke-interaktive idretter var tilnærmet lik den generelle befolkningen hvor andelen venstrehendte var 11.1 % i svømming, 12 % i vektløftning og 10.7 % i turn. I indirekte interaktive idretter var andelen høyere enn i den generelle befolkningen med 18.5 % i bordtennis, 18.2 % i tennis og 17.9 % i volleyball. I direkte interaktive idretter var andelen venstrehendte enda større med 18.5 % i håndball, 23.1 % i boksing og 42.9 % i fekting.

Loffing et al. (2016) gir et overblikk over tidligere litteratur som har sett på forekomsten av venstrehendte i ulike typer idretter. I likhet med Grouios et al. (2000) viser de at venstrehendte ikke er overrepresentert i ikke-interaktive idretter som bowling (9.9 %), snooker (8.8 %) og darts (3 %). I indirekte interaktive idretter er forekomsten av venstrehendte utøvere noe høyere med 22.7 % i bordtennis, 9.6 – 18.8 % i tennis, 12.6 - 22.7 % i badminton, 23.7 %, 10 % i

squash og 23.7 % i cricket. Den høyeste forekomsten av venstrehendte ble funnet i direkte interaktive idretter som judo (20.8 – 36.7 %), MMA (17.4 %), boksing (6.3 – 36.4 %) og fekting (12.6 – 48 %).

Disse studiene viser altså at det er en klar sammenheng mellom interaktive idretter og en økt forekomst av venstrehendte utøvere som man ikke finner i ikke-interaktive idretter. Det ser også ut til å være en større forekomst av venstrehendte utøvere i direkte interaktive idretter enn i indirekte interaktive idretter. Håndball er en direkte interaktiv idrett, men straffekast i håndball er en indirekte interaktiv situasjon. Det kan derfor tenkes at forekomsten av venstrehendte straffeskyttere i håndball vil være lavere enn i håndballpopulasjonen, men fortsatt høyere enn i den generelle populasjonen.

### 3.2.2 Venstrehendte i idrett på elitenivå og amatørnivå

Loffing et al. (2012) utforsker om det er en forskjell i prestasjon og forekomst av venstrehendte i tennis på elite- og amatørnivå. De har sett på andelen venstrehendte i tennis på elitenivå fra 1973 til 2011 for menn og fra 1975 til 2011 for kvinner. Blant menn var det størst andel venstrehendte i begynnelsen av perioden og det ble færre venstrehendte over tid. Blant kvinnene var andelen venstrehendte lavere, og størst andel venstrehendte var det mot midten av tidsperioden. Dette ser Loffing et al. (2012, s. 6) på opp mot tennisspillere på amatørnivå. De ser på om det er en sammenheng mellom handedness og prestasjon blant amatørspillere. Det var en liten andel venstrehendte amatør-tennisspillere, men det var tydelig at det var en sammenheng mellom å være venstrehendt og økt prestasjon.

Loffing et al. (2012) konkluderer med at venstrehendte tidligere har hatt en fordel i tennis på elitenivå, men foreslår at det ikke lenger er en like stor fordel fordi kampforberedelsene er blitt forbedret gjennom årene. Blant annet med at man kan se på prestasjonsstatistikk og studere videoer av venstrehendte spillere. Loffing et al. (2012, s. 6) peker på at amatørspillere som regel ikke har de samme ressursene og det kan være en årsak til at venstrehendte fremdeles har en fordel på lavere nivåer enn på elitenivå.

En studie som bygger videre på Loffing et al. (2012) er Pollet et al. (2013). De ønsker å se på venstrehendtes prestasjoner i situasjoner som ligger nærmere en ekte slåsskamp. Pollet et al. (2013) tester kamp-hypotesen ved å se på Ultimate Fighting Championship (UFC), som er en av de voldeligste idrettene som finnes. UFC ble valgt fordi det er nærliggende til faktiske slåsskamper, samt at det inkluderer kampstiler fra ulike deler av verden. UFC tillater også mer

vold enn det andre kampsporter gjør og har færre begrensende regler. Hverken ringen hvor kampen pågår, eller reglene i sporten gir venstrehendte noen fordeler (Pollet et al. 2013, s. 840).

Pollet et al. (2013, s. 840) ville se om venstrehendte er overrepresenterte i UFC og om de har en fordel når de møter høyrehendte motstandere. Dette skulle gi svar på om det er en sammenheng mellom andelen venstrehendte utøvere på elitenivå og deres prestasjon.

De så på 210 kamper mellom august 2010 og juli 2012 og endte med 246 utøvere. Studien så kun på mannlige utøvere. De fant at 20.4 % av utøverne var venstrehendte, noe som er en større andel enn i resten av den mannlige populasjonen (Pollet et al. 2013, s.840 – 841).

I kamper hvor venstrehendte møtte høyrehendte, vant den venstrehendte utøveren nøyaktig halvparten av kampene, 34 av 68 kamper (Pollet et al. 2013, s. 841). De konkluderer med venstrehendte ikke har en fordel i UFC på elite-nivå, men diskuterer det samme som Loffing et al. (2012) tar opp, om at venstrehendte kan ha en fordel på lavere nivåer som avtar ettersom nivået øker. Pollet et al. (2013, 841 – 842) mener at resultatene deres ikke sier noe om at venstrehendte kan ha en fordel mot høyrehendte på amatørnivå. Dersom venstrehendte har en konkurransefordel på amatør-nivå, kan det gi dem økt vinningsjans og en større sjans til å nå opp på elite-nivå. Dette kan videre føre til overrepresentasjon av venstrehendte på elite-nivå. Her refererer Pollet et al. (2013, s. 842) til Loffing et al. (2012, s. 6) og mener at fordelene venstrehendte kan ha på amatør-nivå avtar dersom de blir profesjonelle, på grunn av ressursene man får tilgang til på elitenivå.

Dochterman et al. (2014) ønsket å bygge videre på studien til Pollet et al. (2013). De undersøkte hypotesen til Pollet et al. (2013) om at UFC utøvere kan ha en fordel på lavere nivå, men etter hvert som de når elite-nivå vil fordelene forsvinne grunnet at utøverne har tilstrekkelig ressurser til å trene på møte venstrehendte utøvere. Dochterman et al. (2014) sin hypotese var at dersom venstrehendte kan prestere bedre til tross for dårligere ferdighetsnivå, men at det ikke er forskjell i taket for ferdighetsnivå hos høyre- og venstrehendte utøvere, vil det da være et større sprik i ferdighetsnivå hos venstrehendte enn hos høyrehendte utøvere.

Dochterman et al. (2014) utvidet datasettet til Pollet et al. (2013) slik at det inkluderte 886 kamper fordelt på 588 ulike utøvere i perioden 2007 til 2013. Handedness ble avgjort ved å hente ut data om kampstilling fra ESPN.com og Wikipedia.org. Sammenlignet med den overlappende dataen fra Pollet et al. (2013) var dette en 98 % treffsikker måte å klassifisere handedness på. Studien fant at venstrehendte var overrepresentert i utvalget, 17 % mot 12.6 % ( $p = .002$ ) som ble brukt for den generelle populasjonen. Det ble ikke funnet en sammenheng

mellom handedness og sannsynlighet for å vinne, men det ble funnet et større sprik i ferdighetsnivå hos de venstrehendte utøverne sammenlignet med de høyrehendte utøverne. Dette funnet støtter Pollet et al. (2013) sin hypotese om at venstrehendte kan ha en større fordel på lavere nivåer som avtar når utøverne når elitenivå og får tilgang på flere ressurser.

### 3.2.3 Stresshåndtering og «choking» hos utøvere

Å håndtere stress er svært viktig for å prestere som straffeskytter i håndball. Utvalget i oppgaven min er hentet fra kamper i EM, VM og OL som medfører mye publikum og høyt spenningsnivå. Dette er trolig det nivået hvor det er størst press på straffeskytternes prestasjon fra 7-metersmerket, og det er derfor vesentlig å se på hva som fører til «choking» hos utøvere, og om det kan være en forskjell mellom hvordan venstrehendte og høyrehendte utøvere håndterer stress.

Choking kan defineres som nedgang i prestasjon i situasjoner som øker viktighetsgraden av en god prestasjon (Baumeister, 1984, s. 610). Et eksempel på en slik situasjon kan være et straffekast i håndball i en VM finale. Dersom en rutinert straffeskytter i en slik situasjon utfører et straffekast som er å regne som vesentlig dårligere enn utøverens vanlige prestasjonsnivå, fordi utøveren vurderer det som svært viktig å score på straffekastet, vil dette kunne bli definert som choking.

Det finnes to hovedteorier om hva som fører til choking i idrett: spenningsteorier og oppmerksomhetsteorier (Hill et al., 2010). Spenningsteoriene går ut på at et for høyt spenningsnivå forårsaket av et ønske om å prestere under press, kan påvirke prestasjonen negativt. En kjent modell innenfor spenningsteoriene er den omvendte U-modellen, som illustrerer at for mye eller lite spenning kan hemme prestasjonen til en utøver. En annen vinkling innenfor spenningsteoriene er at et høyt spenningsnivå vil føre til at utøverne utfører sin dominante respons når de er utsatt for høy spenning, som fører til at eliteutøvere sin prestasjon blir forbedret, mens nybegynneres prestasjon blir forverret (Hill et al., 2010).

Oppmerksomhetsteoriene kan igjen deles inn i to kategorier: distraksjonsteorier og selvokusteorier (Hill et al., 2010). Distraksjonsteoriene hevder at stress fører til distraksjon hvor fokuset til individet går fra informasjon som er relevant for oppgaven til informasjon som ikke er relevant, for eksempel tvil på egne evner og bekymring (Roberts et al., 2019). Selvokusteoriene på den andre siden tar utgangspunkt i ferdighetslæringsteorier, som beskriver at når man tillærer seg en ferdighet vil man gå fra kontrollert prosessering til automatisert prosessering (Roberts et al., 2019). Under kontrollert prosessering er utøverne bevisst på egen

prestasjon og prøver å kontrollere kroppen aktivt. Automatisert prosessering er på den andre siden ubevisst, lett og flytende (Vealey, 2006, s. 105 - 106). Under prosessen av å utvikle en ferdighet fra kontrollert prosessering til automatisert prosessering vil aktiviseringen av den venstre hjernehalvdelen, som blant annet er verbal og analytisk, avta ettersom utøveren ikke lengre har behov for å være like bevisst rundt sine egne bevegelser og utførelse av oppgaven (Mesagno et al., 2019).

Selvokusteoriene beskriver choking som en forstyrrelse i automatisert prosessering hvor utøveren faller tilbake til kontrollert prosessering som følge av at utøveren vender oppmerksomheten sin innover og aktivt overvåker og kontrollerer bevegelsene sine (Hill et al., 2010). Dette fører til økt aktivisering av venstre hjernehalvdel, og utøveren risikerer da å falle tilbake igjen til kontrollert prosessering som kan hemme utførelse og prestasjon (Mesagno et al., 2019). Mesagno et al. (2019) argumenterer for at økt aktivisering av venstre hjernehalvdel kan blokkere for høyre hjernehalvdels evne til å oppfatte rom og retning som kan hemme prestasjon.

Beckmann et al. (2013) ønsket å undersøke om en økt aktivisering av høyre hjernehalvdel i situasjoner med høyt stressnivå kan redusere sannsynligheten for choking. Hypotesen deres var at ved å skvise en ball med venstre hånd før det ble utført en motorisk ferdighet, ville det føre til en økt aktivisering av høyre hjernehalvdel og dermed redusere sannsynligheten for choking. For å teste hypotesen ble det utført tre eksperimenter i forskjellige idrettsscenarioer: straffespark i fotball, en serie spark i tae kwon do, og server i badminton. I hvert eksperiment ble det ført utført en stressfri fase, og deretter en til to faser under stress. Stress ble påført deltakerne i studien med en kombinasjon av blant annet konkurranse, publikum og belønning. Utvalget bestod av 30 semiprofesjonelle fotballspillere, 20 tae kwon do utøvere som hadde nådd minst syvende rank (rødt belte eller andre kup), og 18 badminton spillere som spilte på det lavest i den Bavariske ligaen. I stressfasene skviste halvparten av utøverne en ball med venstre hånd, mens den andre halvparten skviste ballen i høyre hånd. I alle tre eksperimentene ble det funnet at gruppene som skviste ballen med venstre hånd var mindre utsatt for choking enn gruppene som skviste ballen med høyre hånd. Denne studien støtter opp under at økt aktivisering av høyre hjernehalvdel kan redusere risikoen for choking i situasjoner med høyt stressnivå.

Mesagno et al. (2019) poengterer at flere studier har vist at venstrehendte har en høyere grad av aktivisering av høyre hjernehalvdel, og ettersom en høyere grad av aktivisering av høyre hjernehalvdel ser ut til å være knyttet til lavere risiko for choking, ønsket de å se om handedness har en innvirkning på en utøvers mottakelighet for choking. Utvalget i studien var 35 mannlige



utøvere innen australsk fotball som hadde vært aktive spillere i minst fem år. To av deltakerne ble ekskludert for å være utliggere, og utvalget var til slutt 13 venstrehendte og 20 høyrehendte utøvere.

Det ble først utført en pretest uten påført stress hvor utvalget skulle sparke ballen (australsk fotball) fra tre ulike posisjoner inn i målområdet. Hver deltaker utførte fem spark fra hver posisjon, altså femten spark til sammen. Hvert spark ble gitt en poengsum fra null til ti basert på treffsikkerheten. Det ble deretter utført en identisk posttest hvor deltakerne ble påført stress i form av filming med kamera, publikum og pengebelønning. Under både pretesten og posttesten ble deltakerne bedt om å fylle ut et spørreskjema som skulle kartlegge grad av angst etter de hadde utført de første fem sparkene. Basert på spørreskjemaene lyktes studien med å fremprovosere stress i form av somatisk og kognitiv angst under posttesten.

Studien til Mesagno et al. (2019) fant at resultatene til de venstrehendte utøverne hadde en minimal endring mellom pretest og posttest, mens de høyrehendte deltakerne så ut til å ha en større negativ påvirkning av presset som ble påført utvalget i posttesten. Denne studien indikerer altså at venstrehendte utøvere kan være mindre utsatt for choking enn høyrehendte utøvere.

#### 3.2.4 Håndballmålvaktens perspektiv: tolkning av venstrehendtes bevegelsesmønster

Avstanden mellom straffeskytter og målvakt i håndball er tre til syv meter avhengig av målvaktens posisjonering. Dette gjør at det settes svært høye krav til reaksjonstid og oppfattelsesevne hos målvaktene. Studiene til Schorer et al. (2018) og Cocić et al. (2020) undersøker hvor lang tid målvaktene har på å oppfatte i hvilken retning ballen går, og når de tar beslutningen om hvor de skal bevege seg. Disse studiene tilfører et annet perspektiv på straffekast-situasjonen og sier noe om hvor raskt avgjørelsene i straffekastsituasjoner må tas.

Schorer et al. (2018) tar for seg håndballspilleres oppfattelsesevne. Blant annet ser de på hvordan målvakten er nødt til å bestemme seg tidlig for hvor han eller hun skal bevege seg, og være oppmerksom på hvordan straffekasttakeren beveger seg for å oppfatte hvor skuddet går (2018, s. 598). Her tar de for seg at dersom et kast fra 7 meters avstand tas med en hastighet på 100 km/t, har målvakten 280 millisekunder på å stoppe den, dersom kastet har en hastighet på 60 km/t har målvakten 420 millisekunder på seg. Når man ser på denne studien i sammenheng med Cocić et al. sin studie fra 2020, ser man at målvakten må ta en beslutning om hvor han eller hun skal bevege seg allerede før ballen har forlatt motspillerens kastearm.

Cocić et al. (2020) beskriver at målvakten trenger mellom 300 og 450 millisekunder på å fatte en avgjørelse og rundt 100 til 140 millisekunder på å utføre bevegelsen. Dette gjør at det er viktig for målvakten å kunne tolke straffeskytterens bevegelser i forkant av straffekastet.

På dette grunnlaget utførte Cocić et al. (2020) en studie som hadde til hensikt å se hvor godt målvakter i håndball evnet å forutse retning på ballen før den forlot straffeskytterens hånd, sammenlignet med nybegynnere. Utvalget i studien var 20 deltakere, hvorav 10 var eksperter og 10 var nybegynnere. Ekspertene spilte aktivt i de øverste tre divisjonene i Østerisk liga og hadde i gjennomsnitt 17 års erfaring som målvakt. Nybegynnerne var kjent med reglene og utførelsen av straffekast, men hadde aldri spilt organisert håndball. Deltakerne i studiene fikk se videoer av straffekast som ble avsluttet 700ms, 40ms eller 100ms før ballen forlot straffeskytterens hånd, og skulle deretter forutse om ballen gikk oppe i høyre hjørne, oppe i venstre hjørne, nede i høyre hjørne eller nede i venstre hjørne. Studien fant ingen forskjell mellom gruppene 700ms før ballen forlot straffeskytterens hånd, men funnene fra 400ms og 100ms før skuddet viste at ekspertene hadde en mye bedre evne til å forutse hvor ballen kom til å gå. Denne studien viser altså viktigheten av å kunne forutse hvor skuddet går allerede før ballen har forlatt straffeskytterens hånd gjennom å tolke straffeskytterens bevegelsesmønster.

Flere studier viser at det kan være vanskeligere å tolke venstrehendtes enn høyrehendtes bevegelsesmønster (McMorris & Colenso, 1996; Hagemann, 2009; Loffing et al. 2015). Dette fenomenet blir kalt «negative perceptual frequency effect» (Hagemann, 2009). Negative perceptual frequency faller inn under negative frequency dependent selection.

I likhet med håndball har målvakter i fotball også svært dårlig tid til å reagere på straffer, og må derfor forutse kraft og retning på ballen før ballen blir sparket (Van der Kamp et al., 2018). McMorris og Colenso (1996) utførte en studie som hadde til hensikt å se på hvordan målvakter i fotball evner å forutse straffespark i fotball fra venstrebeente og høyrebeente straffeskyttere. Fire profesjonelle fotballspillere, hvorav to var høyrebent og to var venstrebeent, som regelmessig tok straffespark for klubben sin ble filmet mens de utførte 15 straffespark hver. Av disse ble det valgt ut ti straffespark utført med høyre fot og ti straffespark utført med venstre fot. Straffesparkene ble deretter vist til syv mannlige profesjonelle målvakter. Straffesparkene ble vist fra tilløpet og stoppet ved ulike punkter kalt okklusjonspunkter. Okklusjonspunktene var to bilder før ballkontakt, ved ballkontakt og to bilder etter ballkontakt. Studien oppga ikke bildefrekvens. Studien fant en signifikant forskjell i evnen til å forutse retningen til straffesparkene til de høyrebeente og venstrebeente straffeskytterne ( $p < 0.01$ ), hvor de i større grad klarte å forutse retningen til straffesparkene utført med høyre fot. Det ble ikke funnet noen

forskjell mellom okklusjonspunktene. I post hoc intervju oppga alle målvaktene at de hadde større vanskeligheter med å oppfatte signaler fra de venstrebenete straffeskytterne.

Hagemann (2009) utførte en lignende studie som hadde som hensikt å dekke over enkelte av de metodiske svakhetene til McMorris og Colenso (1996), og bekrefte at evnen til å tolke venstrehendtes idrettsspesifikke bevegelsesmønster er mindre utviklet enn evnen til å tolke deres høyrehendte motpart. Hagemann (2009) poengterer at utvalget i McMorris og Colenso (1996) var svært lite, og at det ikke kan utelukkes at de to venstrebenete straffeskytterne bare var bedre enn de to høyrebenete straffeskytterne. For å se om evnen til å tolke venstrehendtes idrettsspesifikke bevegelsesmønster er dårligere enn evnen til å tolke høyrehendtes bevegelsesmønster ble det tatt utgangspunkt i tennis. Utvalget i studien var 108 menn, hvorav 54 var høyrehendte og 54 var venstrehendte. Utvalget ble delt inn i grupper etter nivå, med 18 høyrehendte og 18 venstrehendte i hver gruppe. Den første gruppen var tennisspillere som spilte i de fire øverste divisjonene i Tyskland (eksperter), den andre gruppen hadde erfaring fra lokale ligaer (viderekommende), og den siste gruppen hadde ingen erfaring med tennis (nybegynnere).

Utvalget fikk se videoer av tennisslag som stoppet akkurat da ballen kom i kontakt med racketen, og de skulle deretter forutse retning og dybde på slaget. Videoene viste to venstrehendte og to høyrehendte tennisspillere fra den tredje øverste divisjonen i Tyskland. Halvparten av slagene ble slått fra venstre banehalvdel, og den resterende halvparten ble slått fra høyre banehalvdel.

Studien viste en signifikant effekt på både gruppe og slagarm. Ekspertene var bedre på å forutse retning enn de viderekommende, og de viderekommende var bedre på å forutse retning enn nybegynnerne. Gjennomsnittlig riktighet (om slaget går mot høyre eller venstre side) var 84.5 % for ekspertene, 82.2 % for de viderekommende og 74 % for nybegynnerne. I alle tre gruppene ble det funnet at det var vanskeligere å forutse retningen på slagene til de venstrehendte spillerne. Ekspertene hadde i gjennomsnitt 87.5 % riktighet på de høyrehendte og 81.5 % på de venstrehendte, de viderekommende hadde i gjennomsnitt 83.7 % på de høyrehendte og 80.8 % på de venstrehendte, og nybegynnerne hadde i gjennomsnitt 76.7 % riktighet på de høyrehendte og 71.3 % på slag utført av de venstrehendte spillerne. Denne studien støtter altså opp under funnene til McMorris og Colenso (1996) i at utøvere har vanskeligere for å tolke venstrehendtes bevegelsesmønster enn deres høyrehendte motparter.

Loffing et al. (2015) bygger videre på funnene til McMorris og Colenso (1996) og Hagemann (2009) sine studier. Loffing et al. (2015) ønsket å om den svekkede evnen til å oppfatte

venstrehendtes bevegelsesmønster skyldtes feiljustert blikkadferd, altså at blikket til dem som tolker bevegelser naturlig går mot høyre side av kroppen og dermed har vanskeligere for å oppfatte signaler gitt fra venstrehendte utøvere. For å undersøke dette tok Loffing et al. (2015) for seg straffekast i håndball, ettersom målvaktene ikke har tid til å reagere på straffen etter ballen har forlatt straffeskytterens hånd, og dermed må gjøre et valg på forhånd basert på tolkning av straffeskytterens bevegelsesmønster. Utvalget i studien var 38 menn, hvorav 19 var håndballmålvakter som hadde spilt som høyeste nivå mellom første og femte divisjon i Tyskland med et gjennom snitt på 16 års erfaring, og de resterende 19 hadde ingen konkurranseerfaring fra håndball. Utvalget fikk se videoer av straffekast utført av tre venstrehendte og tre høyrehendte straffeskyttere. Straffekastene ble skutt mot et av de fire hjørnene av målet. Totalt 16 straffekast ble vist, to i hvert hjørne med hver kastearm. Videoene stoppet 40ms før ballen forlot straffeskytterens hånd. Utvalget skulle deretter forutsi hvilket hjørne ballen ble kastet mot. Øyebevegelsene til utvalget ble sporet ved hjelp av blikksporing for å se om de hadde feiljustert blikkadferd når det kom til å tolke bevegelsene til de venstrehendte straffeskytterne. Studien fant at målvaktene i større grad klarte å forutsi i hvilket hjørne ballen ble kastet mot enn dem som ikke hadde håndballerfaring. Det ble også funnet at utvalget hadde vanskeligere for å forutse retningen til kastene utført av de venstrehendte straffeskytterne. Det ble ikke funnet noen tendenser til at feiljustert blikkadferd var årsaken til at utvalget hadde enklere for å forutse hvor de høyrehendte straffeskytterne plasserte kastene sine.

Schorer et al. (2012) utførte en studie for å se om negative perceptual frequency-effekten kan bli reversert. Utvalget i studien var 30 studenter, ti menn og 20 kvinner, som ikke hadde erfaring med håndball eller med å være målvakt i lignende idretter. Utvalget ble tilfeldig delt inn i tre grupper med ti deltakere i hver gruppe. De tre gruppene var en venstrehendt treningsgruppe, en høyrehendt treningsgruppe og en blandet treningsgruppe. Det ble utført tre tester, en pre-test, post-test og retensjonstest, hvor deltakerne fikk se videoer av 192 straffekast fra en håndballmålvakts perspektiv i hver test. Straffekastene ble utført av to venstrehendte og to høyrehendte kvinnelige håndballspillere som spilte i den øverste divisjonen i Tyskland. Videoene utvalget fikk se ble stoppet 40 ms før ballen forlot straffeskytterens hånd, i øyeblikket ballen forlot straffeskytterens hånd, eller 40 ms etter ballen hadde forlatt straffeskytterens hånd. Etter hver video deltakerne fikk se skulle de prøve å forutse hvilket hjørne ballen ble kastet mot.

Mellom pre-testen og post-testen ble det utført en intervensjon hvor utvalget fikk trene på å forutse hvor ballen ble kastet mot. Under treningen fikk utvalget se 192 straffer hver dag med umiddelbar tilbakemelding på hvilket hjørne som var riktig. Treningen ble utført tre dager i strekk med de samme modellene som i testene, men ikke med de samme straffekastene. Den venstrehendte treningsgruppen fikk bare se videoer av straffekast utført med venstre hånd, enten utført av de venstrehendte straffeskytterne eller speilvendte videoer av de høyrehendte straffeskytterne. Den høyrehendte treningsgruppen fikk bare se videoer av straffekast utført med høyre hånd, enten utført av de høyrehendte straffeskytterne eller speilvendte videoer av de venstrehendte straffeskytterne. Den blandede treningsgruppen fikk se straffekast hvor halvparten var utført med høyre hånd og halvparten med venstre hånd. Det ble ikke brukt speilvendte videoer for denne gruppen. Fire dager etter pre-testen ble post-testen utført. En uke etter post-testen ble retensjonstesten utført uten noen mer intervensjon.

I pre-testen ble det funnet at utvalget i større grad klarte å forutse retningen på straffekast utført med høyre arm. Det ble også funnet at det var enklere for utvalget å forutse retningen på kastet desto senere videoene ble stoppet. I post-testen ble det funnet at den blandede treningsgruppen forbedret seg 6.4 % i å tolke straffekastene utført med venstre hånd, og 4.7 % for høyre hånd. Den venstrehendte treningsgruppen forbedret seg 8.0 % for venstre hånd og 0.6 % for høyre hånd. Den høyrehendte treningsgruppen forbedret seg 2.6 % for venstre hånd og 6.5 % for høyre hånd. Det ble ikke funnet noen signifikant endring mellom post-testen og retensjonstesten. Denne studien viser altså at negative perceptual frequency-effekten kan bli reversert med trening.

### 3.2.5 Betydningen av idrettens tidspres

En studie fra Loffing (2017) hadde som hensikt å undersøke om venstrehendtes fordel i idrett var knyttet til nettopp idrettens underliggende tidspres. For å undersøke dette ble det hentet inn data om handedness hos eliteutøvere i badminton, squash, bordtennis og tennis for både menn og kvinner, i tillegg til cricket og baseball for menn. Utvalget i studien var spillere som var rangert blant topp 100 på offisiell ranking for racketidrettene og cricket. For baseball var utvalget topp 78 til 94 kastere avhengig av året. Data ble hentet inn for perioden 2009 – 2014. Data om handedness ble hentet fra offentlig tilgjengelige databaser. Tidspres i hver enkelt idrett ble definert som gjennomsnittlig tidsintervall mellom handlinger til to motstandere i konkurranser blant menn.

Studien til Loffing (2017) fant at idrettene med høyest tidspres (badminton, cricket og bordtennis) hadde en høyere forekomst av venstrehendte utøvere sammenlignet med idrettene

med mindre tidspress (squash og tennis). Korrelasjonen mellom tidspress og forekomst av venstrehendte utøvere var statistisk signifikant hos både menn og kvinner ( $p < .001$ ), men venstrehendte var ikke overrepresentert blant kvinnelige badmintonspillere. Venstrehendthet hadde samlet høyere forekomst hos mennene (15.4 %) enn hos kvinnene (10.7 %). At venstrehendte har høyere forekomst hos menn enn hos kvinner er gjennomgående i studier som undersøker dominant arm i idrett, er noe som skal diskuteres videre i neste kapittel.

### 3.2.6 Venstrehendte i kvinneidrett

Denne oppgaven skal se på forekomsten av venstrehendte straffeskyttere, og betydningen av dominant kastarm for straffeskyttere i håndball på elitenivå, for både menn og kvinner. Derfor er det vesentlig å se hva tidligere studier har funnet av forskjeller og likheter mellom kjønnene i lignende studier innenfor idrett. En demografisk studie fra European Handball Federation (EHF) viser at omtrent 40 % av håndballspillere på junior og seniornivå er kvinner (Taborsky, 2006).

Baker et al. (2013) utførte en studie som blant annet hadde til hensikt å sammenligne handedness mellom håndballspillere som var plukket ut til å bli vurdert for aldersbestemt landslag i Tyskland. Utvalget i studien var 240 gutter og 240 jenter. Guttene hadde en gjennomsnittsalder på 15,09 år, og jentene hadde en gjennomsnittsalder på 14,01 år. Handedness ble selvrapportert av utvalget. Studien sammenlignet handedness blant hele utvalget, og for dem som ble utvalgt til å være med videre i prosessen for en plass på aldersbestemt landslag. Til sammenligning med den generelle befolkningen ble andel venstrehendte satt til 12 % for både jentene og guttene. Studien fant at venstrehendte var overrepresentert blant guttene (22.6 %), men ikke blant jentene (13.3 %). Det ble ikke funnet noen signifikant forskjell mellom dem som ble utvalgt og dem som ikke ble utvalg hos verken guttene eller jentene. Baker et al. (2013) spekulerte i at en årsak til at venstrehendte ikke var overrepresentert på kvinnesiden kan være at det aldersbestemte landslaget allerede hadde et tilstrekkelig antall venstrehendte spillere, slik at de i større grad var på utkikk etter høyrehendte spillere som kunne fylle posisjonene på venstre side av banen.

En annen studie som utforsker kjønnsforskjeller i forekomst og prestasjon av venstrehendte utøvere er Connor et al. (2020). Studien deres hadde til hensikt å undersøke prestasjonsfordeler knyttet til dominant slagarm i cricket for både kvinner og menn i aldersbestemte turneringer. Utvalget i studien ble hentet fra nasjonale junior turneringer i Australia i perioden 2012 til 2015. Utvalget ble deretter delt inn etter om de konkurrerte i aldersklassene under 19 år eller under 17 år for menn, og under 18 år eller under 15 år for kvinner. Dominant slagarm ble klassifisert

etter foretrukket kastearm, og bare spillere som spilte som slagmenn ble inkludert i studien. Totalt var utvalget 302 menn under 19 år, 237 menn under 17 år, 260 kvinner under 18 år, og 234 kvinner under 15 år. Studien fant at venstrehendte var overrepresentert hos menn, med en andel på 31.8 % under 19 år og 30.8 % under 17 år. Andelen venstrehendte hos kvinnene var 10 % under 18 år og 11.5 % under 15 år som ikke er en overrepresentasjon fra den generelle befolkningen. Resultatmessig presterte de venstrehendte bedre for begge aldersgruppene hos menn med høyere batting average og flere løp. Hos kvinnene var det ingen statistisk signifikant forskjell i prestasjon mellom høyrehendte og venstrehendte i aldersgruppen under 15 år. For aldersgruppen under 18 år presterte de venstrehendte slagmennene bedre i batting average og antall løp enn de høyrehendte. Connor et al. (2020) foreslår at en mulig årsak til at venstrehendte ikke var overrepresentert hos kvinnene, til tross for at de presterte bedre i den eldre aldersgruppen, kan være at det er færre kvinnelige cricketspillere. En mindre populasjon kan føre til reduksjon i «selection bias», altså at attributter, for eksempel dominant hånd, som er fordelaktig vil bli mindre fremtredende enn de hadde vært dersom populasjonen var større.

Breznik (2013) ønsket å se på effekten kjønn hadde på fordelingen av å være venstrehendt i tennis. For å finne ut av dette ble det tatt utgangspunkt i 16 732 mannlige og 16 432 kvinnelige profesjonelle tennisspillere som hadde spilt minimum én kamp i perioden mellom 1968 og 2011. Rangering var bare tilgjengelig fra 1988. Studien fant at 7 % av de mannlige spillerne og 5 % av de kvinnelige spillerne var venstrehendte. Kapphendte spillere ble ekskludert fra studien. Når det kommer til effekten av å være venstrehendt fant studien at både de venstrehendte mennene og kvinnene presterte bedre enn sine høyrehendte motparter. Hos mennene rangerte de venstrehendte utøverne i gjennomsnitt 71 til 307 plasseringer over de høyrehendte. For kvinnene plasserte de venstrehendte i snitt 18 til 170 plasseringer over de høyrehendte. I alle de 24 årene fra 1988 til 2011 var gjennomsnittlig plassering høyere for de venstrehendte utøverne enn de høyrehendte, både for mennene og kvinnene. For kvinnene var funnet statistisk signifikant i 17 av årene med en konfidensintervall på 95 %. For mennene var funnet signifikant gjennom alle 24 årene. Bare tre ganger i perioden hadde de kvinnelige venstrehendte en høyere gjennomsnittsplassering enn de mannlige venstrehendte utøverne. Denne studien viser altså at det har en positiv effekt å være venstrehendt i profesjonell tennis, men at denne effekten er større hos mennene enn hos kvinnene.

Larsson et al. (2023) gir en mulig forklaring på hvorfor venstrehendte menn har en større fordel i idrett enn venstrehendte kvinner. De viser til at venstrehendte er mindre lateralisert, altså at forskjellen i prestasjon mellom dominant og ikke-dominant hånd er mindre for venstrehendte

enn høyrehendte, og at dette kan gi venstrehandte en evolusjonær fordel. Witkowski et al. (2019) utførte en studie som undersøkte om handedness påvirker prestasjon og motorisk lateralisering hos fektere. Utvalget i studien var 12 jenter og 12 gutter i alderen 12 – 16 år, som hadde mer enn seks års trening innenfor fekting. Halvparten av både jentene og guttene var venstrehandte, og den andre halvparten var høyrehendte. Utvalget ble testet for reaksjon og treffsikkerhet med både dominant og ikke-dominant hånd. Studien fant at de venstrehandte fekterne presterte bedre enn de høyrehendte med både dominant og ikke-dominant hånd. De venstrehandte viste også mindre forskjell i prestasjon mellom dominant og ikke-dominant hånd, noe som viser at de er mindre motorisk lateraliserede enn de høyrehendte fekterne. Witkowski et al. (2019) argumenterer for at en redusert lateralisering kan føre til bedre prestasjon i enkelte idretter, som igjen fører til en overrepresentasjon av venstrehandte utøvere i disse idrettene. Larsson et al. (2023) viser til at venstrehandte menn er mindre lateraliserede enn venstrehandte kvinner, og at dette kan være en mulig forklaring på hvorfor handedness ser ut til å ha en mindre effekt i kvinneidrett.

### 3.2.7 Venstrehandte straffeskyttere i håndball

Dette delkapittelet skal ta for seg studier som ligger svært tett opp mot min egen problemstilling. Dette er studier som tar for seg forekomsten av venstrehandte straffeskyttere i håndball, og studier som ser på effekten dominant kastearm har på uttelling på straffekast i håndball.

Lobinger et al. (2014) så på blant annet effekten handedness hadde på straffekast i håndball. Utvalget i studien var alle 419 straffekast som ble tatt i EM for menn i Østerrike 2010. 308 av disse straffekastene resulterte i mål. Av straffekastene som resulterte i mål ble 133 av straffekastene utført med venstrehand, noe som tilsvarer 43.2 %. Lobinger et al. (2014) kommer ikke med noen forklaring på hvorfor flere straffekast ble utført med venstrehand, men den høye forekomsten av straffekast utført med venstrehand er langt høyere enn venstrehandte blant populasjonen i EM for menn, som er antatt å være omtrent 25 % (Laxdal et al., 2022).

Laxdal et al. (2022) utførte en studie hvor de hadde som hensikt å se hvorvidt venstrehandte var overrepresenterte også hos straffeskyttere, og de ønsket også å se på forholdet mellom handedness og scoring fra straffemerket. Utvalget i studien var alle straffekast fra EM for menn mellom 2012 og 2016, altså fire mesterskap. Totalt ble 1625 straffekast fordelt på 185 forskjellige spillere analysert. Studien fant at 54.8 % ble utført med høyre hånd, og 45.2 % ble utført med venstre hånd. 62 % av straffeskytterne var høyrehendt, og 38 % var venstrehandt. Til sammenligning oppga studien at forekomsten av venstrehandte er 11.6 % i befolkningen generelt, og 25 % i mesterskapene det ble tatt utgangspunkt i. Studien fant det statistisk



signifikant at venstrehendte var overrepresentert både for befolkningen generelt ( $p < .001$ ) og i mesterskapene som ble analysert ( $p < .001$ ). Til tross for dette fant ikke studien en statistisk signifikant sammenheng mellom handedness og scoring fra straffemerket. Laxdal et al. (2022) oppfordrer fremtidige studier til å se på statistikken til hver straffeskytter, fremfor å se på hvert enkelt straffekast som et datapoeng. I tillegg blir det også oppfordret til å undersøke om de samme trendene eksisterer hos kvinnelige håndballspillere, og det er nettopp det denne oppgaven skal gjøre.

Studien fra Laxdal et al. (2023) hadde som hensikt å bygge videre på studien til Laxdal et al. (2022) ved å ha et større utvalg, inkludere kvinner i utvalget og å se på semi-profesjonelle utøvere istedenfor eliteutøvere. Utvalget i studien var alle straffekast i islandsk eliteserie i perioden 2018 – 2022. Her ble 6,846 straffekast fordelt på 240 straffeskyttere analysert, hvorav 151 var menn og 89 var kvinner. Denne studien fant at blant kvinnene, var venstrehendte straffeskyttere (20 %) overrepresentert i forhold til andelen venstrehendte kvinnelige håndballspillere i ligaen (13 %;  $p < .001$ ). På herresiden ble det ikke funnet en overrepresentasjon av venstrehendte straffeskyttere (22 % mot 23 %,  $p = .489$ ). Til tross for dette fant studien at venstrehendte straffeskyttere tok flere straffekast enn forventet. Hos kvinnene ble 33 % av straffekastene tatt med venstrehånd til tross for at bare 20 % av straffeskytterne var venstrehendte. Funnet var statistisk signifikant ( $p < .001$ ). På herresiden ble 27 % av straffekastene tatt med venstre hånd sammenlignet med at 22 % av straffeskytterne var venstrehendte. Også dette funnet var statistisk signifikant ( $p < .001$ ). Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom handedness og scoringsfrekvens (95 % CI = [-.44, .19]) fra straffekast, eller sammenheng mellom målvaktens handedness og resultat fra straffekast (95 % CI [-.05, .01]).

## 4.0 Metode

### 4.1 Vitenskapsteoretisk posisjon og studiedesign

Bak enhver studie ligger det en vitenskapsteoretisk posisjon til grunn som er med på å forme studien. Våre ontologiske og epistemologiske oppfatninger former vårt syn på vitenskapen, og er dermed med på å formulere våre problemstillinger (Thornquist, 2003, s. 9). Ontologi er læren om virkeligheten, og epistemologi er læren om kunnskap (Thornquist, 2003, s. 8). Denne oppgaven vil ta utgangspunkt i et positivistisk vitenskapelig ståsted. Odontologien i et positivistisk ståsted kjennetegnes ved en antagelse om at det finnes en virkelighet som er observerbar og målbar. Epistemologien kjennetegnes ved at kunnskap må tilegnes på en objektiv måte for å være gyldig, og det krever en separasjon mellom forsker og enheter som undersøkes (Park et al., 2020). I tråd med et positivistisk vitenskapelig ståsted forsøker denne oppgaven å oppnå kunnskap på en så objektiv måte som mulig med total distanse mellom forsker og enheter.

Vitenskapelige metoder kan deles inn i kvalitative og kvantitative forskningsstrategier (Olsson & Sørensen, 2008, s. 16; Ringdal, 2013, s. 104). Kvalitative studier er kjennetegnet ved at det tas utgangspunkt i få enheter med mye innhenting av informasjon fra hver enhet, at forskeren har en subjektiv tilnærming, nærhet mellom forsker og enheter, interesse for sammenhenger og strukturer, og ved usystematisk og ustrukturerte observasjoner (Olsson & Sørensen, s. 16; Holme & Solvang, 2004, s. 73 - 75). Kvalitative studier kjennetegnes på den andre siden ved store utvalg med få variabler, systematiske og strukturerte observasjoner, objektiv tilnærming til enhetene, kortvarig eller ingen kontakt med enhetene, hypotesetesting og at forskeren streber etter å få presise data (Holme & Solvang, 2004, s. 73 – 75; Olsson & Sørensen, s. 16). Kvalitative metoder er mest egnet for å få frem et helhetlig bilde, ettersom forskeren kommer tettere på enhetene enn man ville gjort med en kvantitativ tilnærming. Kvalitative metoder er også mer egnet for å kunne si noe om sosiale prosesser. Kvantitative metoder er mer egnet til å bruke for statistisk generalisering, undersøke hvor sterke sammenhenger mellom variabler er, og å undersøke omfanget av fenomener (Holme & Solvang, 2004, s. 74 – 77).

Kvalitative studier benytter seg ofte av induktiv tilnærming, mens kvantitative studier oftere benytter seg av deduktiv tilnærming (Olsson & Sørensen, 2018, s. 16- 17). Induktiv tilnærming vil si at man starter med observasjoner og utvikler en teori basert på funn. Med en deduktiv tilnærming starter man i andre enden med teori og utvikler en hypotese basert på teorien, slik

at man gjennom datainnsamling og analyser kan beholde eller forkaste hypotesen, og deretter revidere teorien basert på resultatene (Bryman, 2012, s. 24 – 27).

Ettersom denne oppgaven ser på forekomsten av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå, og betydningen av dominant kastarm på scoringsfrekvens, benytter denne oppgaven seg av et kvantitativt studiedesign. Kvantitative studiedesign er som nevnt bedre egnet til å se på omfanget av fenomener, med andre ord forekomst eller prevalens. En kvantitativ tilnærming er også mer gunstig for å svare på den andre delen av problemstillingen i denne oppgaven, altså betydningen av dominant kastarm på scoringsfrekvens i håndball på elitenivå, da kvantitative tilnærminger er mer egnet til å se hvor sterke sammenhenger mellom ulike variabler er. Denne oppgaven benytter seg av en deduktiv tilnærming hvor problemstillingen min er utformet på grunnlag av teori som viser at venstrehendte er overrepresentert i flere idretter.

Mer spesifikt benytter denne oppgaven seg av et ikke-eksperimentelt design, som kjennetegnes ved at forskeren ikke manipulerer variabler slik man ville gjort i et eksperimentelt studiedesign (Reio, 2016, s. 680). Istedenfor forsøker forskeren å finne sammenheng mellom tilgjengelige variabler. Ikke-eksperimentelle studier er egnet til å finne sammenhenger mellom variabler, men har begrenset egnethet til å bekrefte teorier, ettersom det er vanskeligere å kontrollere for konfunderende faktorer i forhold til eksperimentelle design (Reio, 2016, s. 680 – 681). Årsaken til at denne oppgaven benytter seg av et ikke-eksperimentelt studiedesign er at det er bedre egnet til å besvare oppgavens problemstilling, i tillegg til at det er mer praktisk å gjennomføre. For å undersøke om venstrehendte er overrepresentert i håndball på elitenivå, og om dominant kastarm har en effekt på scoringsfrekvens på elitenivå, må nødvendigvis studien bli utført på elitenivå. Å manipulere variabler fra kamper på dette nivået ville ikke vært praktisk å gjennomføre, i tillegg til at det allerede er historiske data om straffeskyttere offentlig tilgjengelig.

Som Laxdal et. al (2022) fremhever, er det behov for å analysere hver enkelt straffeskytters statistikk i sin helhet fremfor å se på hvert enkelt straffekast som et datapunkt som er gjort tidligere. Det er nettopp det denne oppgaven skal gjøre. Formålet med dette er å se om en annen metodologi kan gi andre resultater enn tidligere studier som har sett på samme fenomen.

Richardson og Gilman (2019) brukte også en lignende metodologi hvor de så på bokser og MMA-utøvere sine resultater gjennom hele karrieren, istedenfor å se på resultater fra individuelle boksekamper. Studien fant at venstrehendte hadde bedre resultater enn høyrehendte, noe som var i kontrast til tidligere studier som hadde brukt en annen metodologi.

Det er derfor rimelig å anta at å bruke samme tilnærming også kan gi andre resultater i en studie som ser på venstrehendte straffeskyttere i håndball på elitenivå. Valget om å benytte denne metoden blir diskutert videre i kapittel 6.4 *Metodediskusjon*.

## 4.2 Utvalg

Ettersom denne oppgaven hadde som hensikt å se på effekten dominant kastearm har på frekvens og scoringsprosent på elite nivå i håndball, ble utvalget begrenset til spillere som har scoret fra 7-meteren i EM, VM eller OL i perioden 2007 – våren 2023. Mesterskapene mellom 2007 til 2012 oppførte bare statistikk fra de 40 mestscorende spillerne, så straffekast utført av spillere som faller under denne grensen vil ikke bli inkludert i denne oppgaven. For de resterende mesterskapene ble alle spillere som hadde tatt minst ett straffekast inkludert. Et annet inklusjonskriterium er at det må være mulig å bestemme straffeskytterens dominante kastearm (mer om dette i kapittel 4.3 *Datainnsamling*). Totalt ble utvalget 442 menn med til sammen 8,159 straffekast, og 457 kvinner med til sammen 8,327 straffekast.

## 4.3 Datainnsamling

Dataen for antall skudd og mål ble hentet fra de offisielle nettsidene til European Handball Federation, International Handball Federation, og de Olympiske Leker. For hver enkelt spiller ble summen av alle deres straffekast i alle turneringer slått sammen. For å avgjøre dominant kastearm ble det gjort søk etter bilder og videoer av spillerne i skuddøyeblikket. For spillere som deltok i OL i 2020 ble dominant kastearm hentet fra de offisielle nettsidene til de Olympiske Leker. Fem av spillerne ble ekskludert fra studien fordi det ikke var mulig å avgjøre dominant kastearm. Alle fem av disse spillerne var kvinner.

Under datainnsamlingen viste det seg en utfordring med enkelte spillere. Dette var spillere som hadde navn som noen ganger ble stavet på en annen måte, og spillere som var oppført med forskjellige etternavn i forskjellige mesterskap. Datasettet har blitt grundig gjennomgått for å eliminere muligheten for at samme spiller står under to ulike navn. Konsekvensen av at samme spiller står med forskjellige navn ville vært at den samme spilleren ble analysert flere ganger, noe som hadde senket validiteten til oppgaven.

Det finnes lite data på dominant kastearm generelt i elitehåndball, spesielt på kvinnesiden, og det ville vært svært omfattende å klassifisere dominant kastearm hos alle spillerne fra alle mesterskapene denne oppgaven tar utgangspunkt i. Derfor har jeg opprettet en proxy fra OL i 2020 for å operasjonalisere forventet forekomst av venstrehendte håndballspillere på elitenivå. Denne proxyen inneholder dominant kastearm for alle spillerne i OL 2020 for begge kjønn.

Både data for spillere og dominant kastearm ble hentet fra de offisielle nettsidene til de Olympiske Leker. Årsaken til at OL 2020 ble valgt som proxy er at de Olympiske Leker kan sies å være den gjeveste turneringen innenfor håndball, og inkluderer land fra hele verden. I OL er det også færre nasjoner som kvalifiserer seg enn i VM, og det er med på å gjøre utvalget representativt for elitenivået dataen skal sammenlignes med. Proxyen viser at 23 % av kvinnene og 26 % av mennene i OL 2020 var venstrehendte.

#### 4.4 Statistiske analyser

All data er analysert i IBM SPSS Statistics (Statistical Product and Service Solutions) versjon 29. Alfa nivået for statistisk signifikans ble satt til .05. Data som blir presentert fra de statistiske analysene vil bli oppgitt i median, kvartildifferanse, gjennomsnitt (M), standardavvik (SD) eller frekvens (%).

For å undersøke om venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå ble det utført to binomiale tester, en for menn og en for kvinner. De binomiale testene sammenlignet forekomsten av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå opp mot forekomsten av venstrehendte spillere på elitenivå. Data for forekomst av venstrehendte spillere på elitenivå ble hentet fra proxyen som ble beskrevet i forrige kapittel.

En binomial test brukes for å sammenlikne frekvensen funnet i et utvalg med dikotome variabler opp mot forventet frekvens (Bryman & Cramer, 2005, s. 150). Dikotome variabler er variabler som bare har to verdier (Gerber & Finn, 2013, s. 47), for eksempel *kjønn* med kvinner og menn som mulige utfall. I dette tilfellet er variabelkategorien *dominant arm*, med variablene høyre og venstre. I disse testene er det frekvensen av venstrehendte straffeskyttere i utvalget som blir testet opp frekvensen av venstrehendte spillere som ble funnet i proxyen, altså 23 % for kvinner og 26 % for menn.

For å undersøke om venstrehendte hadde høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte ble det utført en One-Way ANCOVA. One-Way ANCOVA er en analysemetode som undersøker sammenhengen mellom en avhengig og en uavhengig variabel, samtidig som det også blir tatt hensyn til mulig samvariasjon fra andre variabler (Khammar et al., 2018). I dette tilfellet ønsker jeg å finne ut om det er en sammenheng mellom *scoringsfrekvens* og *dominant kastearm*, samtidig som jeg ønsker å kontrollere for variabelen *kjønn*. Dette gjør ANCOVA mer hensiktsmessig for mine analyser enn en t-test som ikke evner å kontrollere for samvariabler.

Det ble også utført en ANCOVA analyse hvor spillere som hadde tatt færre enn fem straffekast ble ekskludert for å se om det endret resultatet av analysen. Valget om å også gjennomføre en

analyse som ekskluderte dem som hadde tatt færre enn straffekast blir utdypet i kapittel 6.4 *Metodediskusjon*.

#### 4.5 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet handler om hvorvidt målingene som blir utført er pålitelige, og om det er samsvar mellom ulike målinger av samme fenomen (Grønmo, 2016, s. 242 - 243; Olsson & Sørensen, 2008, s. 77 – 78). Det finnes to hovedtyper reliabilitet: stabilitet og ekvivalens (Grønmo, 2016, s. 242). Stabilitet handler om det er samsvar mellom data på samme fenomen som er samlet inn på forskjellig tid (Grønmo, 2016, s. 242 – 243). Ekvivalens på den andre siden handler om hvorvidt det er samsvar mellom uavhengige datainnsamlinger utført i samme tidsperiode (Grønmo, 2016, s. 243).

I denne oppgaven er utvalget mitt hentet fra EM, VM og OL for både kvinner og menn i perioden 2007 til 2023. Det blir ikke tatt noen hensyn til om det er en forandring i prevalensen av venstrehendte eller endring i venstrehendtes prestasjon over tid i denne oppgaven. Dette kan svekke studiens reliabilitet i form av stabilitet, spesielt ettersom Loffing et al. (2012) fant i sin studie at venstrehendte hadde en nedgang av prevalens over tid i profesjonell tennis.

Utvalget i studien min er det største som noen gang har blitt hentet inn på dette fenomenet, noe som styrker ekvivalensen. Til tross for dette har studien noen ytterlige svakheter. Utvalget i studien min ble utelukkende hentet fra landskamper i turneringene EM, VM og OL. Det gjør at forskjeller i dynamikk mellom straffeskyttere og målvakter i landskamper og klubbkamper ikke blir tatt høyde for. Straffeskytterne har mindre erfaring med målvaktene, og det er også sannsynlig at landskamper medfører mer stress og dermed en høyere risiko for choking. Det er også grunn til å tro at seleksjonsprosessen for utvalg av straffeskyttere er annerledes på landslag enn i klubb lag. Spillere som får sin første mulighet til å ta straffekast på landslag er trolig allerede rutinerne straffeskyttere i klubb lag. For å oppnå en høyere grad av reliabilitet i form av ekvivalens burde studien også inkludert seriekamper fra de høyeste rangerte ligaene. På en annen side kunne det svekket validiteten til elite-aspektet ved studien dersom seriespill hadde blitt inkludert.

Validitet på den andre siden, handler om hvorvidt studien måler det den forsøker å måle (Angrosino, 2007, s. 58; Grønmo, 2016, s. 241; Olsson & Sørensen, 2008, s. 78 – 79;). Hvor reliabilitet blir påvirket av tilfeldige målefeil, blir validitet på sin side påvirket av systematiske målefeil (Ringdal, 2013, s. 97).

En faktor som kan svekke validiteten til studien er at det ikke blir kontrollert for kapphendte spillere. Handedness er et spektrum, og ikke alle utøvere er like lateraliserte. Noen håndballspillere, selv om det er snakk om en veldig liten minoritet, skyter tilnærmet like bra med høyre og venstre hånd. For å styrke studiens validitet blir begrepet dominant kastearm brukt fremfor handedness i denne oppgaven. Her er det også viktig å fremheve at det er en svært liten del av den målte populasjonen som er kapphendt, og ettersom datasettet er stort vil det sannsynligvis ikke gi utslag i analysene.

En annen faktor som kan svekke studiens validitet er at utvalget som ble hentet fra mesterskapene mellom 2007 og 2012 bare inkluderer spillere som havnet på topp 40 blant toppscorerne i turneringen. På en side kan dette føre til at bare de aller beste spillerne ble inkludert, slik at spillere som var mer sannsynlig til å bomme på straffer ble ekskludert fra studien. På en annen side er nesten alle som tar straffekast i disse kampene rutinerne straffeskyttere som ofte er faste straffeskyttere i sine klubblag, selv om de kan bli nedprioritert på sine landslag.

#### 4.6 Ethiske betraktninger

De nasjonale forskningsetiske komiteer (FEK) oppgir at forskeren skal informere om bant annet metode, tilnærming, hvilke informasjon som blir samlet inn, hvem som behandler informasjonen og hvordan data blir lagret (De nasjonale forskningsetiske komiteer, 2023, s. 18). Allikevel er det noen unntak fra dette, for eksempel når man benytter seg av offentlig tilgjengelig informasjon eller når man tar for seg historiske data (De nasjonale forskningsetiske komiteer, 2023, s. 19). Data om antall straffer og mål har blitt samlet inn gjennom de offisielle plattformene til de ulike mesterskapene, og kan derfor regnes som offentlig tilgjengelig. På samme måte ble også dominant kastearm klassifisert ved å observere video og bilder fra kamper som også er å regne som offentlige arenaer ettersom kampene ble vist på internasjonal TV. Det blir også gjort unntak fra informering når det er uforholdsmessig vanskelig å få gitt informasjon før man kommer i gang med studien (De nasjonale forskningsetiske komiteer, 2023, s. 19). Ettersom denne oppgaven tar for seg 899 enheter på tvers av landegrenser i perioden mellom 2007 til 2023 ville det krevd svært mye ressurser å informere alle enhetene.

De nasjonale forskningsetiske komiteer nevner fire punkter som må tas hensyn til for å vurdere om samtykke må hentes inn: offentlighet og kontekst, informasjonens sensitivitet, de berørtes sårbarhet, og forskningens konsekvenser (De nasjonale forskningsetiske komiteer, 2023, s. 21). Som tidligere nevnt er all data offentlig tilgjengelig, og utøverne er også offentlige personer som

selv har oppsøkt en rolle som kan føre til økt interesse rundt å gjøre forskning med dem som objekter. Dataen som blir samlet inn er i hovedsak ikke spesielt sensitiv, ettersom det bare blir samlet inn data om kjønn, antall straffer utført, antall straffer scoret og dominant kastearm. Det er heller ikke en spesielt sårbar samfunnsgruppe som blir forsket på. Når det gjelder forskningens konsekvenser er de svært begrenset. I verste fall kan studien føre til at flere venstrehendte blir rekruttert på et tidlig stadium som kan gå på bekostning av mer talentfulle høyrehendte spillere. Med alt dette tatt i betraktning ble det konkludert med at det ikke var nødvendig å hente inn samtykke fra alle enhetene. Til tross for at det ikke ble hentet inn samtykke fra enhetene vil all informasjon bli anonymisert med hensyn til enhetene.

Denne oppgaven er også en del av det overordnede prosjektet «Lateralitet i idrett», og dette prosjektet ivaretar oppgavens etiske hensyn.



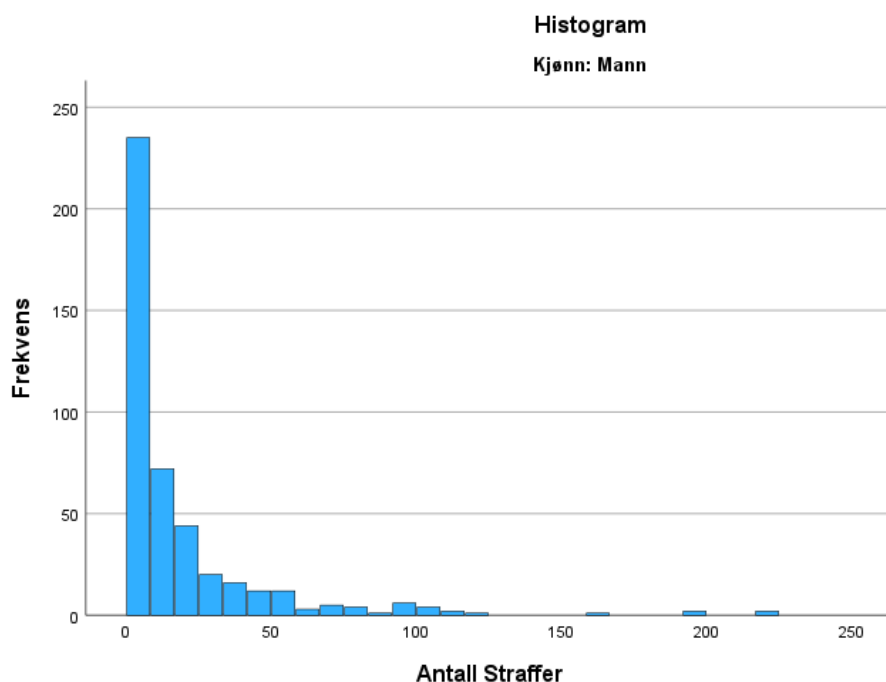
## 5.0 Resultat

I dette kapitlet skal resultatene fra analysene presenteres. Først vil deskriptiv statistikk av utvalget mitt bli presentert. Deretter vil analysene som har til hensikt å besvare problemstillingen «Er venstrehendte straffeskyttere overrepresentert i håndball på elitenivå, og har venstrehendte straffeskyttere høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte straffeskyttere på elitenivå?» bli presentert. Problemstillingen blir operasjonalisert ved de fire forskningsspørsmålene:

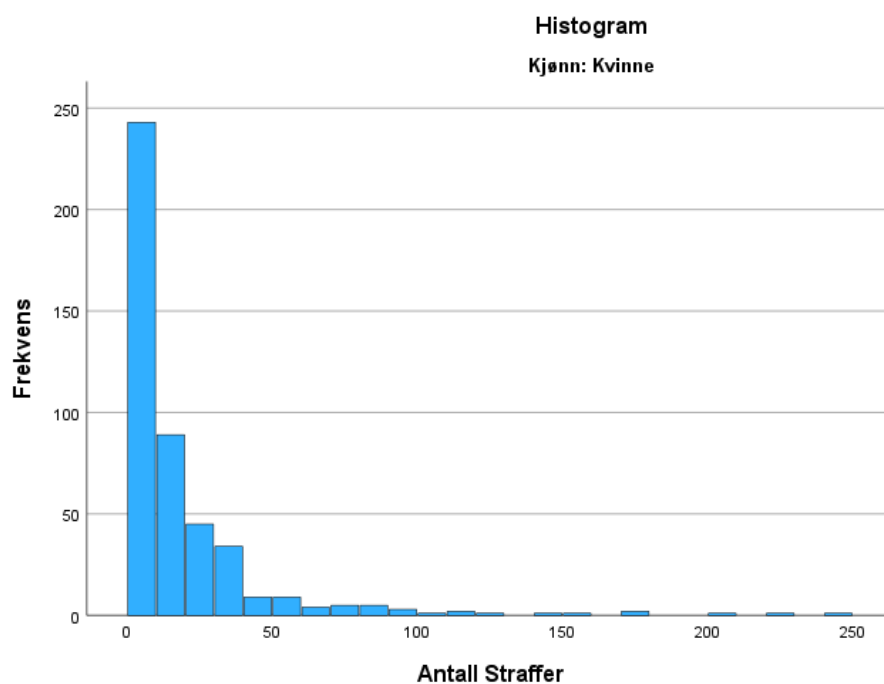
1. Er venstrehendte overrepresenterte som straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
2. Er venstrehendte overrepresentert som straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?
3. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
4. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?

### 5.1 Deskriptiv statistikk

Utvalget består av 457 kvinner (50.8 %) og 442 menn (49.2 %). Hos kvinnene var 24.6 % venstrehendte, og hos mennene var 35.6 % venstrehendte.

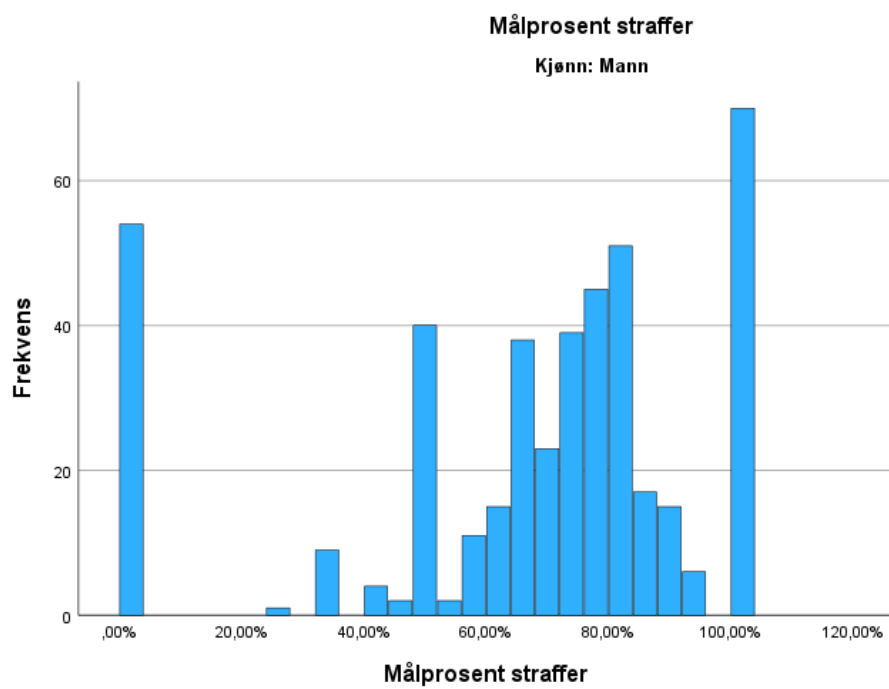


Figur 1: Histogram av antall straffer tatt for menn

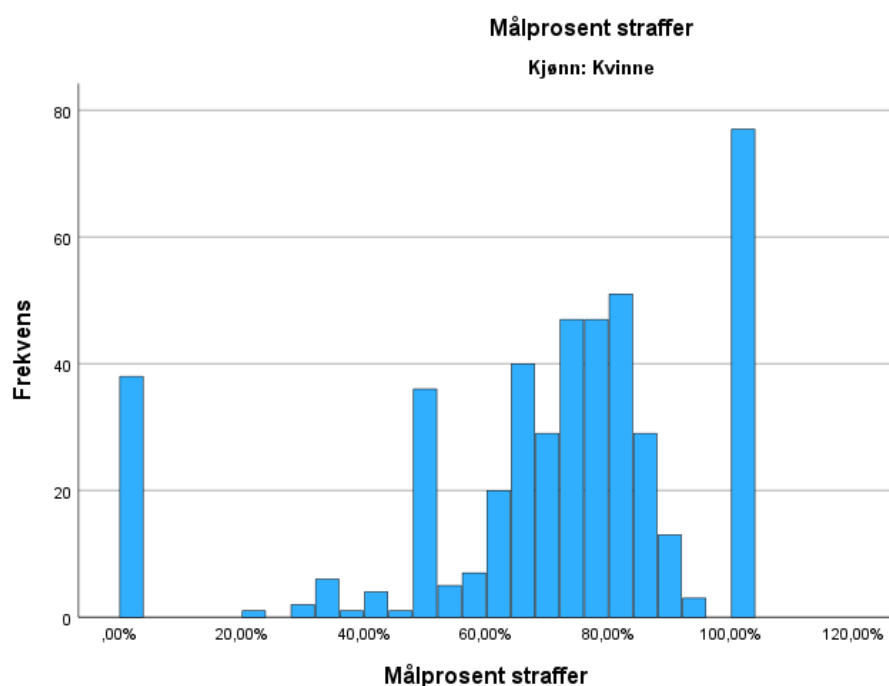


*Figur 2: Histogram av antall straffer tatt for kvinner*

I *Figur 1* og *Figur 2* kan man se frekvensen av antall straffer tatt for straffeskyttere for menn og kvinner respektivt. Hos både menn og kvinner kan man se en avtakende trend, hvor de fleste bare tar noen få straffekast. Hos menn var medianen for antall straffekast 7, med en kvartildifferanse på 2. For kvinner var medianen 9, med en kvartildifferanse på 2.25. For antall straffekast per straffeskytter er det altså ingen åpenbar forskjell mellom menn og kvinner.

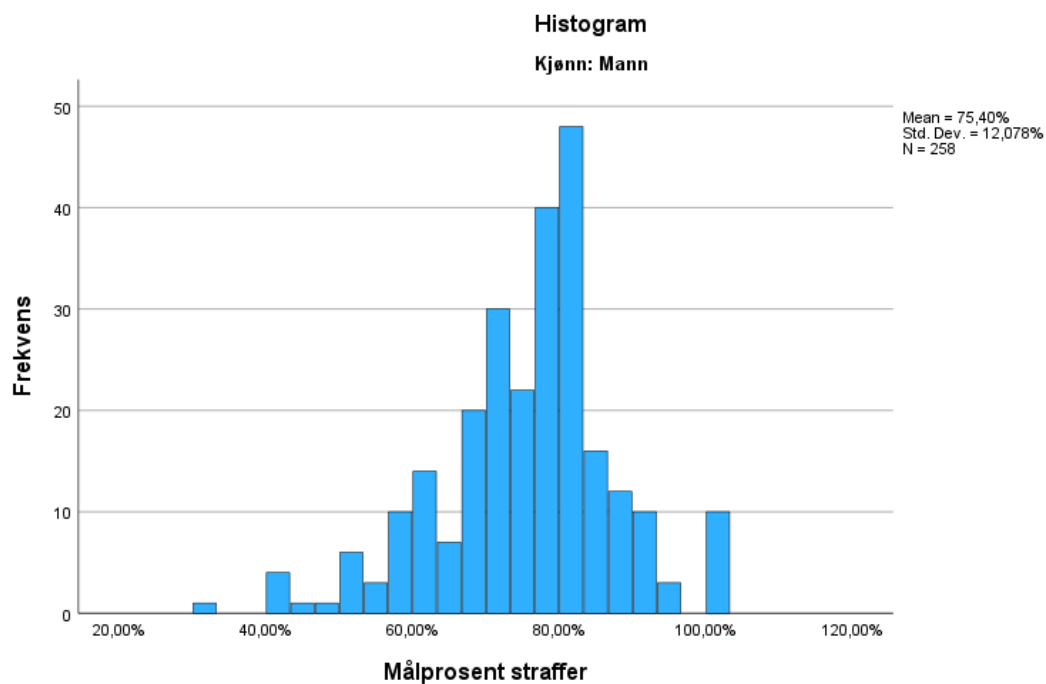


*Figur 3: Målprosent straffer hos menn*

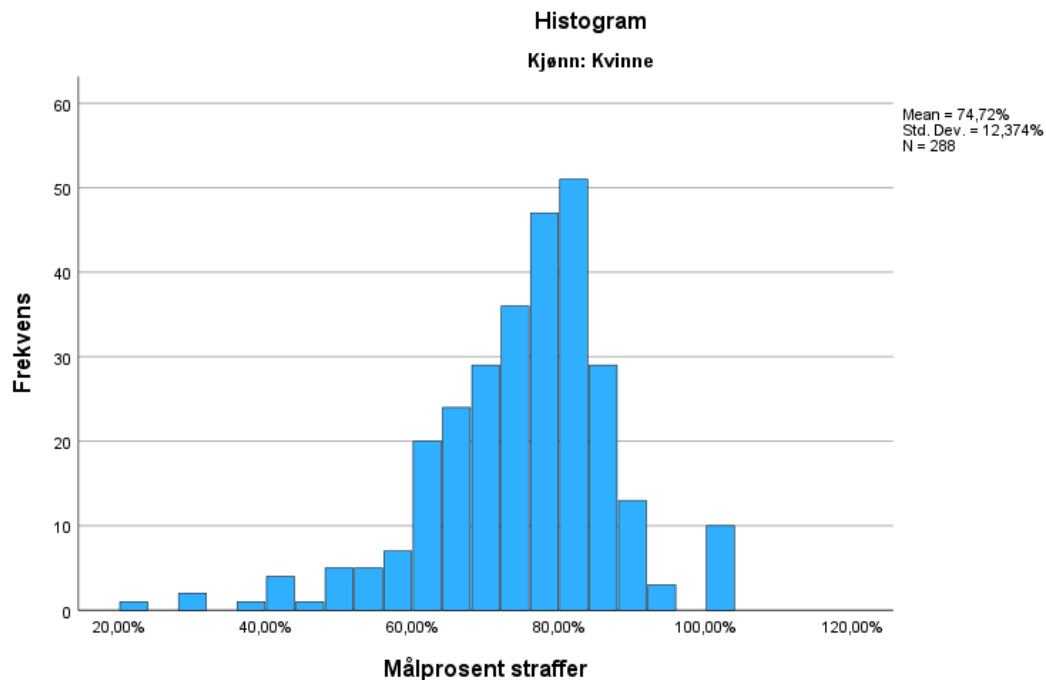


*Figur 4: Målprosent straffer hos kvinner*

*Figur 3* og *Figur 4* viser histogram av målprosent av straffekast for menn og kvinner. For menn var gjennomsnittet 66.33 % ( $SD \pm 29.52$  %). Hos kvinnene var gjennomsnittet 69.72 % ( $SD \pm 26.40$  %). Hos begge kjønn ser dataen normalfordelt ut, med unntak av at det er svært mange som har 0 % og 100 % uttelling fra straffemerket. Dette er fordi spillere som har tatt svært få straffekast har lettere for å få ekstreme verdier. På grunnlag av dette ble det også laget histogram av målprosent på straffekast hvor spillere som hadde tatt færre enn fem straffekast ble ekskludert.



Figur 5: Målprosent straffer menn (ekskludert spillere som har tatt færre enn fem straffekast)



Figur 6: Målprosent straffer kvinner (ekskludert spillere som har tatt færre enn fem straffekast)

Figur 5 og Figur 6 viser histogram av målprosent fra straffekast hvor spillere som hadde tatt færre enn fem straffer ble ekskludert. Hos mennene var gjennomsnittet 75.40 % ( $SD \pm$

12.08 %). Hos kvinnene var gjennomsnittet 74.72 % ( $SD \pm 12.34$  %). Når spillere som hadde tatt færre enn fem straffekast ble ekskludert gikk gjennomsnittlig målprosent opp for begge kjønn. Standardavviket ble også mye lavere for begge gruppene, og dataen ble mer normalfordelt. Også i histogrammene hvor spillere som hadde tatt færre enn fem straffer ble ekskludert kan man se svært liten forskjell i målprosent fra straffekast mellom kvinner og menn.

## 5.2 Er venstrehendte overrepresentert blant straffeskyttere på elitenivå?

For å finne ut om venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere ble det utført to binomiale tester, en for hvert kjønn. Disse ble utført for å svare på følgende forskningsspørsmål:

1. Er venstrehendte overrepresenterte som straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
2. Er venstrehendte overrepresentert som straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?

Hos mennene var andelen venstrehendte straffeskyttere 35.5 % sammenlignet med 26 % forventet forekomst av venstrehendte blant håndballspillere på elitenivå. Funnet var statistisk signifikant ( $p < .001$ ).

Hos kvinnene var andelen venstrehendte straffeskyttere 24.6 % sammenlignet med 23 % forventet forekomst av venstrehendte spillere på elitenivå. Funnet var ikke statistisk signifikant, ( $p = .231$ ). Dermed er venstrehendte trolig ikke overrepresentert som straffeskyttere på kvinnesiden.

## 5.3 Har venstrehendte straffeskyttere høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte straffeskyttere på elitenivå?

To One-Way ANCOVA analyser ble utført for å måle forskjellen mellom venstre- og høyrehendte straffeskyttere på scoringsfrekvens, kontrollert for kjønn. Den første analysen inkluderte hele datasettet, mens den andre ekskluderte straffeskyttere som hadde tatt færre enn fem straffekast. Disse analysene ble utført for å svare på følgende forskningsspørsmål:

3. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
4. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?

I analysen som inkluderte hele datasettet var utvalget 268 venstrehendte- og 626 høyrehendte straffeskyttere. Analysen fant ingen signifikant effekt av kovariaten *kjønn* på scoringsfrekvens,

$F(1, 891) = 3,176, p = .075$ . Det ble heller ikke funnet en statistisk signifikant effekt av *dominant kastarm* på *scoringsfrekvens* etter det ble kontrollert for *kjønn*,  $F(1, 891) = 0,006, p = .937$ .

I analysen som ekskluderte straffeskyttere som hadde tatt færre enn fem straffer var utvalget 165 venstrehendte- og 379 høyrehendte straffeskyttere. Analysen fant ingen signifikant effekt av kovariaten *kjønn* på *scoringsfrekvens*,  $F(1, 541) = 0,457, p = .499$ . Det ble heller ikke funnet en statistisk signifikant effekt av *dominant kastarm* på *scoringsfrekvens* etter det ble kontrollert for *kjønn*,  $F(1, 541) = 0,026, p = .871$ .

Dermed viser resultatene fra ANCOVA-analysene at venstrehendte sannsynligvis ikke scorer mer på straffekast enn høyrehendte.

## 6.0 Diskusjon

Hensikten med studien var å undersøke om venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere på elite nivå i håndball, og om venstrehendte har høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte fra straffekast i håndball på elitenivå. Resultatene fra de binomiale analysene viser at venstrehendte menn var overrepresentert som straffeskyttere i håndball på elitenivå, og hadde en forekomst på 35.5 % sammenlignet med forventet forekomst på 26 % ( $p < .001$ ). Den binomiale analysen som ble utført for kvinnene viste at venstrehendte ikke var overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå, hvor forekomsten var 24.6 %, sammenlignet med forventet forekomst på 23 % ( $p = .231$ ). ANCOVA-analysene som ble gjennomført viste ingen sammenheng mellom dominant kastearm og scoringsfrekvens fra straffekast i håndball på elitenivå, verken for menn eller kvinner. I dette kapitlet skal jeg diskutere forekomsten av venstrehendte mannlige håndballspillere på elitenivå knyttet opp til tidligere studier, forekomsten av kvinnelige straffeskyttere på elitenivå knyttet opp mot tidligere studier, mulige forklaringer på hvorfor det ikke ser ut til å være en sammenheng mellom dominant kastearm og scoringsfrekvens fra straffemerket, og til slutt kommer metodediskusjon.

### 6.1 Forekomst av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball

At venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere på herresiden er i tråd med funn fra tidligere studier på flere vis. Grouios et al. (2000), Loffing et al. (2016) og Raymond et al. (1996), fant at venstrehendte var overrepresentert i interaktive idretter, og spesielt direkte interaktive idretter, slik som håndball. Lobinger et al. (2014) fant at 43.2 % av straffekastene ble tatt med venstre hånd i håndball EM i Østerrike i 2010. Det ble ikke oppgitt hvor stor andel venstrehendte straffeskyttere dette var fordelt på, men det er rimelig å anta at andelen er høyere enn forventet forekomst av venstrehendte på elitenivå for menn, som denne oppgaven fant at er 26 %. Laxdal et al. (2022) fant i sin studie at andelen venstrehendte i EM for menn 2012 – 2016 var 25 %.

Også Laxdal et al. (2022) fant lignende funn av forekomst av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå. I EM 2012 – 2016 for menn var andelen venstrehendte straffeskyttere 38 %, og 45.2 % av straffekastene ble tatt med venstre hånd, noe som er forenelig med både Lobinger et al. (2014) og resultatene fra denne oppgaven.

Laxdal et al. (2023) fant derimot ingen overrepresentasjon av venstrehendte straffeskyttere hos semi-profesjonelle menn fra eliteserien i Island i perioden 2018 – 2022 ( $p = .498$ ). Til tross for at det ikke var flere venstrehendte straffeskyttere var det flere straffer enn forventet som ble tatt



med venstre hånd. 27 % av straffekastene ble tatt med venstrehånd, sammenlignet med forventet forekomst på 22 % ( $p < .001$ ). Laxdal et al. (2023) gir en mulig forklaring på hvorfor venstrehendte menn var overrepresentert på elitenivå, men ikke hos semi-profesjonelle håndballspillere. Det er forventet at det er større nivåforskjell mellom spillere på semi-profesjonelt nivå enn på elitenivå, ettersom venstrehendte kan bli kvotert inn for taktiske fordeler i semi-profesjonell håndball, til tross for et lavere ferdighetsnivå. På elitenivå vil derimot de beste spillerne i verden være valgt ut for hver enkelt posisjon. Laxdal et al. (2023) foreslår at fordelene venstrehendte håndballspillere har vil gi større utslag når utøverne spiller på et likere nivå, slik det er rimelig å anta at det er i elitehåndball.

At venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere i håndball for menn på elitenivå er allikevel et overraskende funn av flere årsaker. Karcher og Buchheit (2017) fant i sin studie at mannlige venstrehendte håndballspillere presterte dårligere i tester som målte eksplosivitet, spenst og hurtighet enn de høyrehendte utøverne. På grunn av den nøytrale vinkelen et straffekast blir tatt fra, mister også de venstrehendte håndballspillerne den taktiske fordelene de har av å få mer gunstige vinkler på høyre side av banen. I tillegg går håndball fra å være en direkte interaktiv idrett til en indirekte interaktiv situasjon under straffekast. Grouios et al. (2000) og Loffing et al. (2016) konkluderer med at forekomsten av venstrehendte i idrett er større i direkte interaktive idretter enn i indirekte interaktive idretter, og det er derfor naturlig å tenke at andelen venstrehendte vil gå ned ettersom idrettens natur endrer seg.

Ettersom forekomsten av venstrehendte straffeskyttere i herrehåndball var større enn håndballpopulasjonen på elitenivå, tyder det på at det er andre mekanismer som spiller inn. En sannsynlig forklaring er negative perceptual frequency-effekten. McMorris og Colenso (1996), Hagemann (2009) og Loffing et al. (2015) har alle utført studier som viser at både nybegynnere og erfarne spillere har vanskeligere for å forutsi retning på ballen når den blir skutt av en venstrehendt / venstrebeint utøver i tennis, håndball og fotball. Dette blir diskutert videre i kapittel 6.3 *Betydningen av dominant kastarm på elitenivå i håndball.*

En annen forklaring på hvorfor venstrehendte var overrepresentert i elitehåndball for menn kan være at venstrehendte kan være mindre utsatt for choking enn høyrehendte (Mesagno et al., 2019). Mesagno et al. (2019) viser til at en økt aktivisering av venstre hjernehalvdel i situasjoner med høyt stressnivå, hvor utøveren aktivt forsøker å kontrollere bevegelsene, kan få utøveren til å få et midlertidig tilbakefall til en tidligere læringsfase med kontrollert prosessering, noe som kan hemme prestasjon og føre til choking. Straffekast utført for sitt eget landslag i EM, VM og OL er ypperlige eksempler på slike stressende situasjoner. Studien til Beckmann et al.

(2013) fant at en økt aktivisering av høyre hjernehalvdel kan redusere risikoen for choking i situasjoner med høyt stressnivå. Mesagno et al. (2019) ønsket å se om venstrehendte kunne være mindre utsatt for choking ettersom å være venstrehendt har vært koblet mot å ha en høyere grad av aktivisering av venstre hjernehalvdel. I studien til Mesagno et al. (2019) presterte de høyrehendte dårligere under stressende situasjoner enn de venstrehendte utøverne, noe som støtter hypotesen om at venstrehendte kan være mindre utsatt for choking. At venstrehendte kan være mindre utsatt for choking er altså en mulig årsak til at venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball.

## 6.2 Forekomst av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i kvinnehåndball

Forekomsten av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i kvinnehåndball var 24.6 %, noe som ikke var en signifikant overrepresentasjon fra forventet forekomst av venstrehendte som var på 23 % ( $p = .231$ ). En mulig årsak er at datasettet var for lite til å plukke opp forskjellen, men differansen er uansett mye mindre enn på herresiden. Dette funnet er ikke spesielt overraskende da flere studier har funnet at dominant arm ser ut til å ha en mindre betydning i kvinneidrett enn i herreidrett (Baker et al., 2013; Breznik et al., 2013; Connor et al., 2020; Larsson et al., 2023; Loffing, 2017).

Studien til Baker et al. (2013) viste at færre venstrehendte ble valgt ut til å prøvespille for aldersbestemt landslag i håndball hos kvinner enn hos menn. De argumenterer for at en mulig årsak for at venstrehendte ikke var overrepresentert på kvinnesiden, til tross for de taktiske fordelene ved å ha venstrehendte på posisjonene på høyre side av banen, kan være at laget allerede hadde fylt disse posisjonene og ønsket å rekruttere spillere som kunne fylle posisjonene på venstre side av banen. Connor et al. (2020) fant også lignende funn i sin studie på betydningen av dominant slagarm i cricket i aldersbestemte turneringer, hvor venstrehendte var overrepresentert som slagmenn i herreturneringene, men ikke i kvinneturningene. Connor et al. (2020) fant også at venstrehendte presterte bedre enn høyrehendte i den eldste kvinnegruppen, men at dette ikke førte til en overrepresentasjon av venstrehendte slagmenn. En mulig årsak som blir lagt frem er at siden det er færre kvinner enn menn som konkurrerer i cricket kan det føre til en reduksjon i selection bias.

En mulig årsak til at venstrehendte ikke er overrepresentert som straffeskyttere i elitehåndball kan altså være at det er færre kvinner som spiller håndball, noe som fører til en reduksjon i selection bias. En demografisk studie fra EHF viser imidlertid at 40 % av håndballspillere på junior og seniornivå er kvinner (Taborsky, 2006), noe som gjør dette til en usannsynlig

forklaring. Denne forklaringen blir videre usannsynliggjort ved at denne oppgaven ble utført på elitenivå hvor lagene har tilgang på en større populasjon, noe som gir rom for økt selection bias, som kan gjøre attributter slik som venstrehendthet blir mer fremtredende dersom det er fordelaktig.

Breznik et al. (2013) fant i sin studie at venstrehendte menn presterte bedre enn venstrehendte kvinner hos profesjonelle tennisspillere. Larsson et al. (2023) foreslår at menn har mer fordel av å være venstrehendt i idrett ettersom venstrehendte menn er mindre lateralisert enn venstrehendte kvinner, og at dette er fordelaktig i interaktive idretter. At venstrehendte kvinner er mer lateralisert kan forklare hvorfor venstrehendte var overrepresentert i kvinnehåndball på elitenivå, men ikke ytterligere overrepresentert som straffeskyttere. At venstrehendte er overrepresentert i kvinnehåndball på elitenivå indikerer at det er stor nok konkurranse til å føre til selection bias ved at venstrehendte drar nytte av taktiske fordeler, men at de ikke får en ytterligere fordel fra straffekast hvor den taktiske fordel av å være venstrehendt forsvinner på grunn av den nøytrale vinkelen. På en annen side er det flere høyrehendte som kniver om plassene på laget, som trolig fører til at de høyrehendte håndballspillerne i gjennomsnitt er bedre enn de venstrehendte. Dette er støttet av Karcher og Buchheit (2017) sin studie som viste at mannlige høyrehendte spillere var raskere og mer eksplosiv enn venstrehendte spillere. Dersom venstrehendte kvinnelige håndballspillere ikke hadde noen fordel av å være venstrehendt på straffekast er det derfor rimelig å anta at høyrehendte ville vært overrepresentert fra straffemerket.

Loffing (2017) sin studie som undersøkte sammenheng mellom hendedness og tidspress i idretter fant at idretter som hadde større tidspress hadde en høyere forekomst av venstrehendte utøvere hos både kvinner og menn. Dette kan også bidra til en forklaring på hvorfor det er kjønnsforskjeller i forekomst av venstrehendte utøvere i flere idretter. Loffing (2017) sin definisjon på tidspress i idrettene som ble analysert tok bare utgangspunkt i turneringer for menn, men tidspresset er trolig lavere i kvinneidrett sammenlignet med herreidrett ettersom menn har biologiske fordeler som fører til at de kan kaste en håndball raskere eller slå en tennisball hardere, noe som øker tidspresset og krav til reaksjonstid hos motstanderen. Dersom tidspress er knyttet til forekomst av venstrehendte i idretter kan det altså gi en forklaring på hvorfor kvinner ikke var overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå til tross for at venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå.

Laxdal et al. (2023) fant derimot at venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere i kvinnehåndball på semi-profesjonelt nivå. Andelen venstrehendte kvinnelige håndballspillere

fra dette utvalget var bare på 13 %, som er lavere enn det man kan forvente på et håndballag. I håndball er det vanlig å ha minimum to venstrehendte spillere på banen i posisjonene som høyreving og høyre bakspiller for å dra nytte av de taktiske fordelene ved å skyte fra disse vinklene. På samme måte vil man også ha høyrehendte spillere i posisjonene på venstre side av banen. Til tross for at bare 13 % av de kvinnelige håndballspillerne i studien var venstrehendte, var 20 % av straffeskytterne venstrehendte. Laxdal et al. (2023) foreslår at en mulig årsak til at venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere på dette nivået i kvinnehåndball kan komme av en taktisk fordel av å hvile de venstrehendte spillerne i forsvar, ettersom det ikke gir en taktisk fordel å ha venstrehendte spillere på høyreside av banen i forsvarsfasen av spillet. Siden håndball er en idrett med ubegrenset bytter, i motsetning til for eksempel fotball, gjør det det mulig å ha rene angrepsspillere og forsvarsspillere. Et anekdotisk eksempel på dette er venstrehendte Nora Mørk som nesten alltid bytter ut mellom angrepsfasen og forsvarsfasen, og er Norges mest profilerte straffeskytter. Dersom de venstrehendte spillerne får mer tid til å hvile i kampen kan dette også gjøre at de er mer uthvilt til å ta straffekast.

### 6.3 Betydningen av dominant kastearm på elitenivå i håndball

One-Way ANCOVA-analysene som ble utført for å se på effekten av dominant kastearm på scoringsfrekvens fra straffekast i elitehåndball viste ingen effekt i hverken analysen som inkluderte hele utvalget ( $p = .937$ ) eller analysen som ekskluderte spillere som hadde tatt færre enn fem straffekast ( $p = .871$ ). Analysene kontrollerte også for kjønn og fant ingen signifikant forskjell mellom kvinner og menn.

Til tross for dette var altså venstrehendte menn overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå. En årsak til dette kan være at venstrehendte utøvere har en fordel i seleksjonsprosessen som ikke vedvarer hele veien til elitenivå. Brooks et al. (2004) og Loffing et al. (2012) fant at effekten av negative frequency dependent selection er høyere på lavere nivåer, trolig fordi utøvere på elitenivå har tilgang til flere ressurser, for eksempel videoanalyse (Loffing et al., 2012). Det kan da tenkes at venstrehendte straffeskyttere på lavere nivåer har en fordel, slik at de blir valgt ut som faste straffeskyttere tidlig og dermed overrepresentert som straffeskyttere hele veien til elitenivå, selv om effekten av negative frequency dependent selection avtar.

Flere av studiene som ser på negative perceptual frequency-effekten underbygger denne hypotesen. I studien til Hagemann (2009) skulle eksperter, viderekommende og nybegynnere forsøke å tolke retningen på tennisslag. Resultatet av studien viste at ekspertene var bedre til å

forutse retning enn de viderekommende, og de viderekommende var bedre til å forutse retning enn nybegynnerne både når slagene ble utført med høyre og venstre hånd. Loffing (2015) utførte en lignende studie hvor erfarne målvakter og nybegynnere skulle forsøke å forutse retningen på straffekast i håndball. Også i denne studien presterte gruppen med mest erfaring best på å forutse retning på straffekast utført med både venstre og høyre hånd. Dette indikerer at evnen til å forutse og tolke venstrehendtes bevegelsesmønster blir bedre ettersom utøvere får mer trening. Studien til Schorer et al. (2012) underbygger denne hypotesen ytterligere i sin studie som ser på om negative perceptual frequency-effekten kan bli redusert. Her ble utvalget delt inn i grupper hvor en gruppe trente på å tolke venstrehendtes bevegelsesmønster, en annen gruppe trente på å tolke høyrehendtes bevegelsesmønster, og en siste gruppe trente på begge. Resultatet av studien var at gruppen som trente på å tolke venstrehendtes bevegelsesmønster forbedret seg hele 8 %, noe som indikerer at negative perceptual frequency-effekten kan reduseres.

Ettersom utvalget i studien min er eliteutøvere, har målvaktene svært mye erfaring i å møte venstrehendte straffeskyttere. Dette er også utøvere med svært mye ressurser til å få hjelp med videoanalyse og til å trene eksplisitt på å møte venstrehendte spillere, noe ikke alle utøvere på lavere nivå har tilgang på eller motivasjon til å gjennomføre. Det er derfor sannsynlig at en mulig årsak til at venstrehendte er overrepresentert hos menn, og er tilsvarende populasjonen på elitenivå for kvinner til tross for mindre konkurranse, er at de venstrehendte straffeskytterne har hatt en fordel på et tidligere stadium i karrieren. Det kan føre til at de blir valgt ut som faste straffeskyttere på et nivå hvor dominant kastarm har en effekt på scoringsfrekvens, men at denne effekten forsvinner etter hvert som nivået til målvaktene øker. Laxdal et al. (2023) fant ingen forskjell i scoringsfrekvens hos verken kvinner eller menn på semi-profesjonelt nivå, noe som indikerer at fordelene venstrehendte får av negative perceptual frequency-effekten sannsynligvis forekommer på et lavere nivå.

En annen mulig forklaring på hvorfor venstrehendte menn er overrepresentert som straffeskyttere til tross for at de ikke presterer bedre, er som Laxdal et al. (2023) foreslår, at det kan være en taktisk fordel i å hvile venstrehendte spillere i forsvarsfasen av spillet. Venstrehendte drar ingen nytte av en taktisk fordel av å være venstrehendt i forsvar på samme måte som de gjør i angrep. Det er derfor mulig å bytte ut venstrehendte spillere mellom forsvarsfasene og angrepsfasene slik at de venstrehendte spillerne får mer i hvile i løpet av kampen. Studien til Karcher og Buchheit (2017) som fant at høyrehendte håndballspillere er mer eksplosive, spenstige og hurtigere indikerer at høyrehendte spillere i gjennomsnitt vil være

bedre egnet som forsvarsspillere enn venstrehendte spillere. Som Laxdal et al. (2023) foreslår, vil venstrehendte være mer egnet til å ta straffekast dersom de får mer hvile under kampen, og det kan forklare hvorfor de tar flere straffekast uten å score mer.

At dominant kastarm ikke var knyttet til scoringsfrekvens fra straffekast i elitehåndball for menn eller kvinner bryter med studien til Mesagno et al. (2019) som fant at venstrehendte kan være mindre utsatt for choking i stressende situasjoner. Å ta et straffekast for landslaget sitt i EM, VM eller OL er å regne som høyt stressende situasjoner, ettersom et mål til eller fra kan avgjøre om laget tar seg videre i turneringen eller ikke. En mulig årsak til at denne oppgaven ikke fant sammenheng mellom scoringsfrekvens og dominant kastarm, er at spillere med lav mottakelighet for choking allerede er valgt ut som straffeskyttere. I det tilfellet vil venstrehendte ha en fordel i seleksjonsprosessen, men ikke en videre fordel når spillere med høyere mottakelighet for choking er luket ut. En annen mulighet er at straffekastene ikke påførte straffeskytterne nok stress til å slå ut på analysene. Dersom studien bare hadde analysert straffekast utført i avgjørende er det mulig at resultatene hadde vært annerledes.

## 6.4 Metodediskusjon

I dette kapittelet skal jeg beskrive oppgavens styrker og svakheter. Som tidligere nevnt i oppgavens metodedel er utvalget i studien det største som noensinne har blitt hentet ut på fenomenet, noe som styrker oppgavens ekvivalens. Til tross for dette har oppgaven flere metodiske svakheter, som for eksempel at studien ikke tar hensyn til forandringer over tid, at den ikke tar hensyn til forskjeller i dynamikk mellom spillere på landslag i forhold til klubblag, at studien ikke kontrollerer for kapphendte spillere, og at spillere som havnet utenfor topp 40 målscorene i turneringene mellom 2007 og 2012 ble ekskludert. Disse punktene har blitt diskutert i mer detalj i kapittel 4.5 *Reliabilitet og validitet*.

I denne oppgaven ble det reflektert rundt å ekskludere spillere som hadde skutt mindre enn fem straffekast, i tråd med hva Richardson & Gilman (2019) gjorde i sin studie som så på handedness i boksing. Argumentene for å ekskludere var at for spillere som hadde skutt færre enn fem straffer ville det være stor sjanse for at scoringsprosenten ikke ville være representativ for verken spilleren, eller straffeskyttere på elitenivå. På en annen side ville ekskludering av disse spillerne føre til et drastisk mindre utvalg som ville gjort det vanskeligere å få frem en statistisk signifikans. I tillegg er utvalget på utøvere på elitenivå som allerede har fått innpass på landslag hvor det er hard kamp om hvem som får ta straffekastene. Dessuten er disse spillerne ofte faste straffeskyttere i klubbene de spiller for, og derfor er det rimelig å anta at nesten alle

som får ta straffer på dette nivået er svært dyktige straffeskyttere. På dette grunnlaget ble det bestemt at analysene skulle gjøres både med og uten eksklusjon av disse spillerne, slik at både oppgavens validitet og reliabilitet ble styrket. Dette er også første gang denne metoden er brukt for å undersøke fenomenet i en håndballkontekst, slik at denne oppgaven belyser temaet fra en ny side.

En annen svakhet ved studien er at det ikke ble gjennomført en sensitivitetsanalyse for å se om utfallet av analysene hadde endret seg dersom man tok hensyn til hvor mange straffekast hver straffeskytter har tatt i mesterskapene. Det er mulig at man kan se en effekt av dominant kastarm på scoringsfrekvens hos spillerne som tar flest straffekast, men at den samme tendensen ikke eksisterer hos spillerne som tar færrest straffekast.

## 7.0 Konklusjon

Problemstillingen i denne oppgaven var «er venstrehendte straffeskyttere overrepresentert i håndball på elitenivå, og har venstrehendte straffeskyttere høyere scoringsfrekvens enn høyrehendte straffeskyttere på elitenivå?». For å operasjonalisere problemstillingen ble den delt inn i fire forskningsspørsmål:

1. Er venstrehendte overrepresenterte som straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
2. Er venstrehendte overrepresentert som straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?
3. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?
4. Hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?

Her vil disse forskningsspørsmålene bli besvart, samt at implikasjonen for hver av de vil bli diskutert i korte trekk.

Det første forskningsspørsmålet var «er venstrehendte overrepresenterte som straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?». Den binomiale analysen som ble utført fant at venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball. Dette er i tråd med tidligere studier som har undersøkt forekomst av venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball (Laxdal et al., 2022; Lobinger et al., 2014). Dette er til tross for at venstrehendte ikke har like mye konkurranse om plassene på grunn av taktiske fordeler ved å ha venstrehendte spillere i posisjonene på høyre side av banen. En studie viste også at venstrehendte spillere kan være mindre hurtige og eksplosive enn høyrehendte spillere, fordi det er mindre kniving om plassene på høyre side av banen (Karcher & Buchheit, 2017). At venstrehendte allikevel er overrepresentert kan skyldes blant annet negative perceptual frequency-effekten eller at venstrehendte spillere kan være mindre utsatt for choking, ettersom de kan ha lavere grad av aktivisering av venstre hjernehalvdel enn høyrehendte straffeskyttere i situasjoner med høyt stressnivå (Mesagno et al., 2019).

Det andre forskningsspørsmålet var «er venstrehendte overrepresentert som straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?». Den binomiale analysen som ble utført for kvinnene viste at venstrehendte ikke var overrepresentert som straffeskyttere i elitehåndball hos kvinner sammenlignet med forventet forekomst. Dette er i tråd med flere studier som viser at dominant arm er mindre betydningsfullt i kvinneidrett enn i herreidrett (Baker et al., 2013; Breznik et al., 2013; Connor et al., 2020; Larsson et al., 2023; Loffing, 2017). En mulig årsak til at dominant



arm ikke ser ut til å være like viktig i kvinneidrett kan være at venstrehendte menn er mindre lateralisert enn venstrehendte kvinner, noe som kan gi en større fordel i enkelte idretter (Larsson et al., 2023). En annen forklaring på hvorfor venstrehendte kvinner ikke var overrepresentert som straffeskyttere til tross for at venstrehendte menn var overrepresentert som straffeskyttere, kan være biologiske forskjeller som fører til at ballen går saktere, noe som fører til mindre tidspress for målvakten. Det har tidligere blitt funnet en sammenheng mellom idrettens tidspress og forekomsten av venstrehendte i idretten (Loffing, 2017). Til tross for at venstrehendte ikke var overrepresentert med statistisk signifikans som straffeskyttere på elitenivå i kvinnehåndball var de heller ikke underrepresentert, noe som hadde vært naturlig ettersom det er færre spillere som kjemper om de samme posisjonene. Dette tyder på at venstrehendte straffeskyttere på elitenivå i kvinnehåndball allikevel har eller har hatt en fordel av å være venstrehendt.

Det tredje og fjerde forskningsspørsmålet var «hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i herrehåndball på elitenivå?», og «hvordan er scoringsfrekvensen for venstrehendte straffeskyttere sammenlignet med scoringsfrekvensen for høyrehendte straffeskyttere i kvinnehåndball på elitenivå?». For å finne ut av dette ble det utført to One-Way ANCOVA for å se på sammenhengen mellom variablene *dominant kastearm* og *scoringsfrekvens*, samtidig som det ble kontrollert for variabelen *kjønn*. Den første One-Way ANCOVA-analysen inkluderte hele utvalget, mens den andre One-Way ANCOVA-analysen ekskluderte straffeskyttere som hadde tatt færre enn fem straffekast i turneringene det ble tatt utgangspunkt i. Det ble ikke funnet noen sammenheng mellom *dominant kastearm* og *scoringsfrekvens* i noen av analysene. Det ble heller ikke funnet noen signifikant effekt av kovariatet *kjønn* i noen av analysene.

At venstrehendte var overrepresentert som straffeskyttere på elitenivå i herrehåndball, og tilsvarende håndballpopulasjonen i kvinnehåndball til tross for at de ikke scorer mer fra straffekast, er i tråd med tidligere studier. Tidligere studier har funnet at dominant arm er mer betydningsfull for prestasjon på amatørnivå enn elitenivå (Brooks et al., 2004; Loffing et al., 2012), sannsynligvis fordi eliteutøvere har større tilgang på ressurser slik som videoanalyse for å trene på å møte venstrehendte motstandere (Loffing et al., 2012). Negative perceptual frequency-effekten har også vist seg å kunne reverseres med trening (Schorer et al., 2012), noe som indikerer at venstrehendte har hatt større fordel på lavere nivå som avtar på veien mot elitenivå. I det tilfellet kan venstrehendte bli valgt ut som faste straffeskyttere på lavere nivå,

slik at venstrehendte forblir overrepresentert over tid, selv om negative perceptual frequency-effekten avtar etter hvert som nivået øker.

En annen forklaring kan være at venstrehendte spillere får mer hvile i løpet av en kamp, ettersom det ikke er taktiske fordeler av å ha venstrehendte spillere på høyre side av banen i forsvarsfasen av spillet, noe som kan gjøre dem mer uthvilt til å ta straffekast enn høyrehendte (Laxdal et al., 2023). Til tross for at dominant kastearm ikke var knyttet til scoringsfrekvens, kan årsaken til at venstrehendte var overrepresentert i herrehåndball, og tilsvarende populasjonen i kvinnehåndball på elitenivå, være at venstrehendte kan være mindre utsatt for choking enn høyrehendte (Mesagno et al., 2019). I så fall indikerer det at utøvere med lav mottakelighet for choking allerede er luket ut, noe som fører til en overvekt av venstrehendte straffeskyttere. En annen mulighet er at straffeskytterne i utvalget ikke ble utsatt for nok stress til å føre til choking. Dersom utvalget i studien bare hadde tatt for seg straffekast utført i de avgjørende rundene er det mulig at vi hadde sett et annet resultat.

### 7.1 Forslag til videre forskning

For å få et bedre overblikk over når og hvorfor overrepresentasjonen av venstrehendte forekommer, kan det være nyttig å utføre studier på lavere nivå. Laxdal et al. (2023) tok for seg semi-profesjonelle håndballspillere, men heller ikke her ble det funnet en sammenheng mellom dominant arm og scoringsfrekvens. Dersom man mer presist klarer å fastslå når skjevheten forekommer kan det bli enklere å se på hva som forårsaker at venstrehendte er overrepresentert som straffeskyttere i håndball.

Som Laxdal et al. (2023) foreslår kan årsaken til at venstrehendte kvinner var overrepresentert som straffeskyttere i Islandsk eliteserie være at de venstrehendte spillerne kan bli hvilt i forsvar ettersom det ikke er noen kjent taktisk fordel ved å være venstrehendt i forsvar. Når de venstrehendte får hvile mer i løpet av kampen, vil de også være mer uthvilt til å ta straffekast på en tilfredsstillende måte. Fremtidig forskning kan undersøke om det er en sammenheng mellom å bli brukt som ren angrepsspiller og å bli brukt som straffeskytter. Her er det også mulig at man vil se flere venstrehendte bli brukt som rene angrepsspillere på lavere nivåer ettersom man har færre venstrehendte spillere å velge mellom.

For å undersøke om venstrehendte er overrepresentert fordi de er mindre mottakelig for choking kan det være interessant å bare ta for seg sluttspill i EM, VM og OL. Ettersom sluttspill medfører mer stress for straffeskytteren, vil det sannsynligvis også øke risikoen for choking. Fremtidig forskning kan se om sammenhengen mellom dominant kastearm og scoringsfrekvens

fra straffekast i håndball er større dersom man bare tar for seg straffekast fra sluttspill i viktige turneringer.

## Referanseliste

- Angrosino, M. (2007). *Doing ethnographic and observational research*. Sage.
- Baker, J., Kungl, A. M., Pabst, J., Strauss, B., Buesch, D., & Schorer, J. (2013). Your fate is in your hands? Handedness, digit ratio (2D: 4D), and selection to a national talent development system. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(6), 710-718.  
<https://doi.org/10.1080/1357650X.2012.755992>
- Barrenetxea-Garcia, J., Torres-Unda, J., Esain, I., & Gil, S. M. (2019). Relative age effect and left-handedness in world class water polo male and female players. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 24(3), 259-273.  
<https://doi.org/10.1080/1357650X.2018.1482906>
- Barthelemy, S., & Boulinguez, P. (2001). Manual reaction time asymmetries in human subjects: the role of movement planning and attention. *Neuroscience Letters*, 315(1-2), 41-44. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)02313-8](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)02313-8)
- Baumeister, R. F. (1984). Choking under pressure: self-consciousness and paradoxical effects of incentives on skillful performance. *Journal of personality and social psychology*, 46(3), 610. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.46.3.610>
- Beckmann, J., Gröpel, P., & Ehrlenspiel, F. (2013). Preventing motor skill failure through hemisphere-specific priming: cases from choking under pressure. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142(3), 679.  
<https://doi.org/10.1037/a0029852>
- Breznik, K. (2013). On the gender effects of handedness in professional tennis. *Journal of sports science & medicine*, 12(2), 346.
- Brooks, R., Bussiere, L. F., Jennions, M. D., & Hunt, J. (2004). Sinister strategies succeed at the cricket World Cup. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 271(suppl\_3), S64-S66.  
<https://doi.org/10.1098/rsbl.2003.0100>
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4. utg) Oxford University Press.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2005). *Quantitative data analysis with SPSS 12 and 13: A guide for social scientists*. Psychology Press.

- Coates, D. (2017). Returns to handedness in professional hockey. *Breaking the Ice: The Economics of Hockey*, 41-56.
- Cocić, D., Vaci, N., Prieger, R., & Bilalić, M. (2021). Reading the future from body movements—anticipation in handball. *Journal of Motor Behavior*, 53(4), 483-498. <https://doi.org/10.1080/00222895.2020.1802216>
- Connor, J. D., Mann, D. L., Gomez, M. A., Leicht, A. S., & Doma, K. (2020). Performance advantages of left-handed cricket batting talent. *Frontiers in Psychology*, 11, 526295. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01654>
- De nasjonale forskningsetiske komiteer. (2023). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap og humaniora* (5. utg). <https://www.forskningsetikk.no/globalassets/dokumenter/4-publikasjoner-som-pdf/forskningsetiske-retningslinjer-for-samfunnsvitenskap-og-humaniora.pdf>
- Dochtermann, N. A., Gienger, C. M., & Zappettini, S. (2014). Born to win? Maybe, but perhaps only against inferior competition. *Animal Behaviour*, 96(0), e1-e3. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.07.024>
- Edwards, S. & Beaton, A. (1996) Howzat?! Why is there an Over-representation of Left-handed Bowlers in Professional Cricket in the UK?, *Laterality*, 1(1), 45-50. <https://doi.org/10.1080/713754208>
- Elliott, D., Roy, E. A., Goodman, D., Carson, R. G., Chua, R., & Maraj, B. K. V. (1993). Asymmetries in the Preparation and Control of Manual Aiming Movements. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 47(3), 570–589. <https://doi.org/10.1037/h0078856>
- Gerber, S. B., & Finn, K. V. (2013). *Using SPSS for Windows: Data analysis and graphics*. Springer.
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg). Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Groothuis, T.G.G., McManus, I.C., Schaafsma, S.M. and Geuze, R.H. (2013), The fighting hypothesis in combat: how well does the fighting hypothesis explain human left-handed minorities?. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1288: 100-109. <https://doi.org/10.1111/nyas.12164>

- Grouios, G., Tsorbatzoudis, H., Alexandris, K., & Barkoukis, V. (2000). Do left-handed competitors have an innate superiority in sports?. *Perceptual and motor skills*, 90(3\_suppl), 1273-1282. <https://doi.org/10.2466/pms.2000.90.3c.1273>
- Gutwinski, S., Löscher, A., Mahler, L., Kalbitzer, J., Heinz, A., & Bempohl, F. (2011). Understanding left-handedness. *Deutsches Ärzteblatt International*, 108(50), 849. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2011.0849>
- Hagemann, N. (2009). The advantage of being left-handed in interactive sports. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71, 1641-1648. <https://doi.org/10.3758/APP.71.7.1641>
- Hill, D. M., Hanton, S., Matthews, N., & Fleming, S. (2010). Choking in sport: A review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 3(1), 24-39. <https://doi.org/10.1080/17509840903301199>
- Holme, I & Solvang, B. (2004). *Metodevalg og metodebruk* (4.utg). Tano Aschehoug.
- International Handball Federation. (2022). *IX. Rules of the Game a) Indoor Handball*. [Brosjyre]. [https://www.ihf.info/sites/default/files/2022-03/09A%20-%20Rules%20of%20the%20Game Indoor%20Handball E.pdf](https://www.ihf.info/sites/default/files/2022-03/09A%20-%20Rules%20of%20the%20Game%20Indoor%20Handball%20E.pdf)
- Karcher, C., & Buchheit, M. (2017). Anthropometric and physical performance requirements to be selected in elite handball academies: Is being left-handed an advantage. *SPSR*, 9, 1-2.
- Khammar, A., Yarahmadi, M., & Madadzadeh, F. (2018). What is analysis of covariance (ANCOVA) and how to correctly report its results in medical research?. *Iran J Public Health*.
- Kosinski, R. J. (2008). A literature review on reaction time. *Clemson University*, 10(1), 337-344.
- Larsson, M., Schepman, A., & Rodway, P. (2023). Why are most humans right-handed? The modified fighting hypothesis. *Symmetry*, 15(4), 940. <https://doi.org/10.3390/sym15040940>
- Laxdal, A., Ivarsson, A., Thorgeirsson, S., & Haugen, T. (2022). Born to Score? The Relationship between Left-Handedness and Success from the 7-Meter Line. *Symmetry*, 14(10), 2163. <https://doi.org/10.3390/sym14102163>

- Laxdal, A., Þorgeirsson, S., Saavedra, J. M., Sigurgeirsson, Ó., & Ivarsson, A. (2023). Are they all born to score? The relationship between throwing arm and scoring from the 7-meter line in semi-professional handball. *Laterality*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/1357650X.2023.2234636>
- LHL (28.10.2015) *Fakta om hjernen*. LHL Hjerneslag og Afasi. <https://www.lhl.no/lhl-hjerneslag/fakta-om-hjerneslag/fakta-om-hjernen/>
- Lobinger, B., Büsch, D., Werner, K., Pabst, J., Gail, S., and Sichelschmidt, P. (2014). Erfolgsrelevante Aktionsmuster von Torhütern beim Siebenmeterwurf im Spitzenhandball [Analysis of action patterns of goalkeepers in 7-meter-throws in top-level handball]. *Z. Sportpsychol.* 21, 74–85. <https://doi.org/10.1026/1612-5010/a000116>
- Loffing, F. (2017). Left-handedness and time pressure in elite interactive ball games. *Biology letters*, 13(11), 20170446. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2017.0446>
- Loffing, F., & Hagemann, N. (2016). Performance differences between left-and right-sided athletes in one-on-one interactive sports. In *Laterality in sports* (s. 249-277). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801426-4.00012-2>
- Loffing, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2012). Left-handedness in professional and amateur tennis. *PloS one*, 7(11), e49325. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049325>
- Loffing, F., Hagemann, N., Strauss, B., & MacMahon, C. (Eds.). (2016). *Laterality in sports: Theories and applications*. Academic Press.
- Loffing, F., Sölter, F., Hagemann, N., & Strauss, B. (2015). Accuracy of outcome anticipation, but not gaze behavior, differs against left-and right-handed penalties in team-handball goalkeeping. *Frontiers in psychology*, 6, 163229. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01820>
- McMorris, T., & Colenso, S. (1996). Anticipation of professional soccer goalkeepers when facing right-and left-footed penalty kicks. *Perceptual and motor skills*, 82(3), 931-934. <https://doi.org/10.2466/pms.1996.82.3.931>
- Mesagno, C., Garvey, J., Tibbert, S. J., & Gröpel, P. (2019). An investigation into handedness and choking under pressure in sport. *Research quarterly for exercise and sport*, 90(2), 217-226. <https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1588935>

- Olsson, H. & Sørensen, S. (2008). *Forskningsprosessen*. Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Papadatou-Pastou, M., Ntolka, E., Schmitz, J., Martin, M., Munafò, M. R., Ocklenburg, S., & Paracchini, S. (2020). Human handedness: A meta-analysis. *Psychological bulletin*, 146(6), 481. <https://doi.org/10.1037/bul0000229>
- Park, Y. S., Konge, L., & Artino Jr, A. R. (2020). The positivism paradigm of research. *Academic medicine*, 95(5), 690-694. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003093>
- Pollet, T. V., Stulp, G., & Groothuis, T. G. (2013). Born to win? Testing the fighting hypothesis in realistic fights: left-handedness in the Ultimate Fighting Championship. *Animal behaviour*, 86(4), 839-843. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.07.026>
- Raymond, M., Pontier, D., Dufour, A. B., & Møller, A. P. (1996). Frequency-dependent maintenance of left handedness in humans. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 263(1377), 1627-1633. <https://doi.org/10.1098/rspb.1996.0238>
- Reio Jr, T. G. (2016). Nonexperimental research: Strengths, weaknesses and issues of precision. *European Journal of Training and Development*, 40(8/9), 676-690. <https://doi.org/10.1108/EJTD-07-2015-0058>
- Richardson, T., & Gilman, R. T. (2019). Left-handedness is associated with greater fighting success in humans. *Scientific reports*, 9(1), 1-6. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51975-3>
- Ringdal, K. (2013). *Enhet og mangfold* (3. utg). Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Roberts, L. J., Jackson, M. S., & Grundy, I. H. (2019). Choking under pressure: Illuminating the role of distraction and self-focus. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 12(1), 49-69. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2017.1374432>
- Schorer, J., Loffing, F., Hagemann, N., & Baker, J. (2012). Human handedness in interactive situations: Negative perceptual frequency effects can be reversed!. *Journal of sports sciences*, 30(5), 507-513. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.654811>



- Schorer, J., Panten, J., Neugebauer, J., & Loffing, F. (2018). Perceptual expertise in handball. *Handball sports medicine: Basic science, injury management and return to sport*, 597-614. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-55892-8\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-662-55892-8_41)
- Shimizu, A., & Endo, M. (1983). Handedness and familial sinistrality in a Japanese student population. *Cortex*, 19(2), 265-272. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(83\)80020-3](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(83)80020-3)
- Taborsky, T. (2006). *Handball Demographic Study* [Lysarkpresentasjon]. <https://members.ehf.eu/community/activities/download.ashx?reason=ehfcanFile&id=1018>
- Takahashi, Y. & Kawata, M. A comprehensive test for negative frequency-dependent selection. *Popul Ecol* **55**, 499–509 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10144-013-0372-7>
- Thornquist, E. (2003). *Vitenskapsfilosofi og vitenskapsteori for helsefag*. Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS
- van der Kamp, J., Dicks, M., Navia, J., & Noël, B. (2018). Goalkeeping in the soccer penalty kick: it is time we take affordance-based control seriously!. *Sportwissenschaft*, 48(2), 169-175. <https://doi.org/10.1007/s12662-018-0506-3>
- Vealey, R. (2006). Anxiety States. I Barlett, R., Gratton, C. & Rolf, C (Red.), *Encyclopedia of International Sports Studies: A-E* (s. 105-106). Routledge.
- Weber, J., Wegner, M., & Fatulescu, S. (2016). The Influence of Handedness on Performance on the Different Playing Positions in Female Team Handball. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 87(S1), S72.
- Witkowski, M., Tomczak, M., Karpowicz, K., Solnik, S., & Przybyła, A. (2019). Effects of fencing training on motor performance and asymmetry vary with handedness. *Journal of motor behavior*. <https://doi.org/10.1080/00222895.2019.1579167>