

Eldre og exergaming – hvordan beveger de seg egentlig?



Nina Skjæret Maroni, ph.d., postdoktor, Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap, Fakultet for medisin og helsevitenskap, NTNU. nina.skjaret.maroni@ntnu.no.

Ellen Marie Bardal, ph.d., postdoktor, Institutt for nevromedisin og bevegelsesvitenskap, Fakultet for medisin og helsevitenskap, NTNU.

Denne **vitenskapelige originalartikkelen** er fagfellevurdert etter Fysioterapeutens retningslinjer, og ble akseptert 26. oktober 2018. Studien er vurdert av Regionale etiske komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk. Ingen interessekonflikter oppgitt.

Sammendrag

- **Hensikt:** Undersøke variasjon i steg og mengde bevegelse hos eldre som spiller stegbaserte exergames.
- **Design:** Eksperimentell tverrsnittsstudie.
- **Materiale:** To ulike studier ble gjennomført. I studie 1 deltok 20 hjemmeboende eldre (75.7 ± 5.4 år, 12 kvinner), og i studie 2 deltok 16 hjemmeboende eldre (76.5 ± 4.5 år, 8 kvinner) og 16 yngre personer (25 ± 2.1 år, 8 kvinner).
- **Metode:** I studie 1 spilte deltakerne to steg-baserte exergames, The Mole og LightRace, på to ulike vanskelighetsnivå. Steg og overkroppsbevegelser ble registrert med et 3D-motion capture system. I studie 2 spilte alle deltakerne The Mole på tre ulike vanskelighetsnivå. Tre tri-aksiale akselerometre ble brukt for å evaluere steg og overkroppsbevegelser.
- **Resultat:** Eldre personer hadde mer variasjon i stegbevegelser og større mengde bevegelse når de spilte The Mole som er spesial designet for eldre, sammenlignet med det kommersielle spillet LightRace. Eldre personer hadde totalt mindre bevegelse når de spilte det vanskeligste nivået av The Mole sammenlignet med lett og medium nivå (alle $p > .02$), mens yngre deltakere viste ingen forskjell i mengde bevegelse i de tre vanskelighetsnivåene.
- **Konklusjon:** Resultatene i denne studien viser at både type spill og nivå innad i disse spillene påvirker både mengde aktivitet og variasjon i steg. Dette må man ta hensyn til når man bruker exergames i trenings- og rehabiliteringssituasjoner.
- **Nøkkelord:** Exergames, eldre personer, bevegelseskarakteristikk, stegbevegelser.

Innledning

De siste 15 årene har bevegelseskontrollerte videospill, såkalte exergames, økt i popularitet som et middel for å fremme fysisk aktivitet. Exergames ble raskt anerkjent som et mulig verktøy for å tilby lystbetont og lett tilgjengelig trening hos ulike brukergrupper i alle aldre. Selv om disse spillene fortrinnsvis ble utviklet for det kommersielle markedet, og hovedsakelig for barn og ungdom, har exergames det siste tiåret blitt brukt stadig mer for å øke fysisk aktivitetsnivå, bedre helse og fysisk funksjon hos eldre personer (1, 2).

Den europeiske befolkningen blir stadig eldre, og vi har en høyere forventet levealder enn noen gang tidligere. Med økende alder kommer også økt risiko for sykdom og funksjonstap, som igjen kan føre til økt risiko for kognitiv svikt, skrøpelig og fall (3, 4). Fall er den ledende årsaken til tap av selvstendighet blant eldre personer (5), og kan medføre redusert livskvalitet for den enkelte og økt økonomisk belastning for samfunnet. De fleste fall skjer under gange eller ved forflytning (6), og risikoen øker når man må korrigere gangmønsteret for å unngå å snuble i noe, skli eller gå over eller rundt objekter. Fysisk

aktivitet er anerkjent som en av de viktigste tiltakene for bedret helse og for å utsette eller redusere alvorlighetsgraden av en rekke kroniske sykdommer (7), samt redusere antall fall og risiko for fall blant eldre (8). Til tross for stort fokus på viktigheten av fysisk aktivitet både i helsevesenet og samfunnet generelt, er det mange eldre som ikke imøtekommer Helsedirektoratets anbefalinger (9), både når det gjelder opprettholdelse av generell fysisk form og balanseøvelser, som er en av de viktigste komponentene for å forhindre fall. Øvelser som har fokus på å gjennomføre riktige, raske og rasjonelle steg



Både type exergame og vanskelighetsnivå innad i et exergame påvirker variasjon i og mengde bevegelse eldre deltakere utfører.



FIGUR 1 Skjerm bilde av The Mole (venstre) og LightRace (høyre).

har en viktig rolle i fallforebygging for eldre mennesker (10), og slike øvelser har vist seg å kunne redusere fall med nesten 50% (11).

En treningsform som møter disse kravene er stegbaserte exergames. Med stadig mer avansert teknologi har exergames potensiale til å stimulere til komplekse og dynamiske bevegelser som inneholder blant annet variasjoner i bevegelsesmønster og hastighet. Selv om exergames ser ut til å ha potensiale i både forebyggende arbeid og i rehabilitering (se f.eks. (12)), er det utfordrende å velge riktig spill til riktig målgruppe. På det kommersielle markedet er det mange ulike typer spillkonsoller, og et enda større utvalg av spill. Selv om spillene ofte deles inn i kategorier som skal hjelpe brukeren å velge spill basert på behov, har vi liten kunnskap om hvordan de ulike spillene innad i disse kategoriene faktisk påvirker spillerens bevegelser. Det samme gjelder med tanke på spill som er spesialdesignede for eldre. De siste årene har det vært fokus på flere aspekter som bør vurderes ved design av exergames (se f.eks. (13)), men det har vært lite fokus på bevegelsene som fremkalles hos spillerne. For å kunne anbefale exergames til bruk i klinikken er det behov for mer kunnskap om hvordan eldre løser bevegelsesutfordringene de får i exergames. Det er også mangelfull kunnskap om hva som skjer når man endrer nivå i et spill ved å f.eks. å introdusere flere elementer eller ulike hastigheter.

Den overordnede målsetningen med denne studien er derfor å undersøke varia-

sjon i steg og mengde bevegelse hos eldre som spiller stegbaserte exergames. For å nå dette målet har vi gjennomført to studier der vi har sett på to ulike stegbaserte spill og tre ulike nivå. I studie 1 undersøker vi om stegbaserte exergames som er designet for eldre personer gir mer variasjon i steg enn spill som er designet for den generelle befolkningen. I studie 2 undersøker vi hvor mye eldre personer beveger seg i forhold til den yngre befolkningen når de spiller steg-baserte exergames, og hvordan nivåene i spillet påvirker dette.

Metode

To separate studier ble gjennomført for å besvare problemstillingen. For å bli inkludert i studiene måtte deltakerne være over 65 år, være hjemmeboende og uavhengig av ganghjelpemidler. I studie 2 ble det i tillegg rekruttert personer som var mellom 20 og 30 år, og som ikke hadde noen kjente skader eller plager som påvirket balanse eller gange. Alle deltakerne signerte samtykkeskjema før deltakelse. Begge studiene ble vurdert av Regional etisk komite for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk, og gjennomført i henhold til Helsinkideklarasjonen.

Studie 1: Variasjon i steg

I den første studien deltok 20 hjemmeboende eldre (12 kvinner, 8 menn) med en gjennomsnittsalder på 75.7 ± 5.4 år (range 65-90).

Prosedyrer og utstyr

Alle deltakerne spilte to exergames som hadde som målsetning å fremkalle stegbevegelser hos spillerne. Begge spillene ble utført på to ulike nivå: Lett og vanskelig. Hvert spill varte i ett minutt, og de spilte hvert nivå fem ganger, som ga totalt 20 minutter med spilltid. Spillene ble spilt i tilfeldig rekkefølge, med lett nivå som første spill.

The Mole er et stegbasert spill fra SilverFit (SilverFit BV, Woerden, The Netherlands), spesialdesignet for eldre. Systemet bruker et Kinect kamera for å detektere bevegelser, og viser dette gjennom to føtter på skjermen. I *The Mole* er det en muldvarp som kommer frem på skjermen som man skal trække

Kort sagt

- Ved bruk av exergames for eldre personer i trening eller rehabilitering av spesifikke bevegelser er det viktig å vurdere type spill man velger i forhold til målsettingen ved behandlingen.
- Et kognitivt element i exergames kan påvirke eldre deltakere slik at de får mindre variasjon og mindre mengde bevegelse.
- Yngre og eldre voksne gjennomfører samme type bevegelser ved bruk av exergames, men yngre beveger seg mer og bevegelsene påvirkes ikke i like stor grad som hos eldre personer.

på for å jage den bort («Lett»), samt en mus som beveger seg som man skal trække på, og en mariehøne man skal unngå å trække på («Vanskelig»). Alle dyrene kommer på tilfeldig sted og rekkefølge slik at spilleren må bevege seg i alle retninger. Se figur 1 for skjermbilde.

LightRace er et av spillene i YourShape: Fitness Evolved (Ubi Soft Divertissement Inc., Montréal, Canada) som er designet for fysisk aktivitet for den generelle befolkning. Spillet bruker Kinect kamera for å detektere spillerens bevegelser og viser disse som en fullstendig avatar på skjermen. Spilleren skal prøve å trække på områdene som lyser opp rundt avataren på skjermen. På «Lett» nivå er det kun områder foran og til siden som lyser opp, mens på «Vanskelig» nivå lyser også områder bak spilleren opp slik at man må ta steg i alle retninger. Se figur 1 for skjermbilde (forrige side).

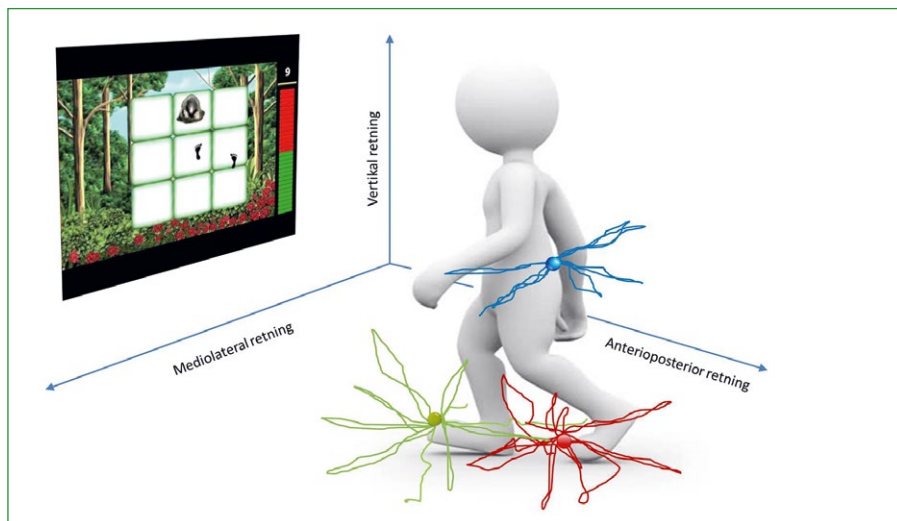
For å evaluere deltakernes bevegelser ble det brukt et 3D Motion Capture System (Oqus, Qualisys AB, Göteborg, Sverige) med sju infrarøde kamera og et videokamera (SD kalibrering >1 mm, sampling frekvens 100 Hz). Tre reflektsmarkører ble plassert på base av 1. metatarsal og ved 3. lumbale virvel i korsryggen (L3). Grunnet prosedyrefeil ved kalibrering av Oqus-systemet på en av måledagene ble tre deltakere eliminert fra dataanalysen.

Dataanalyse

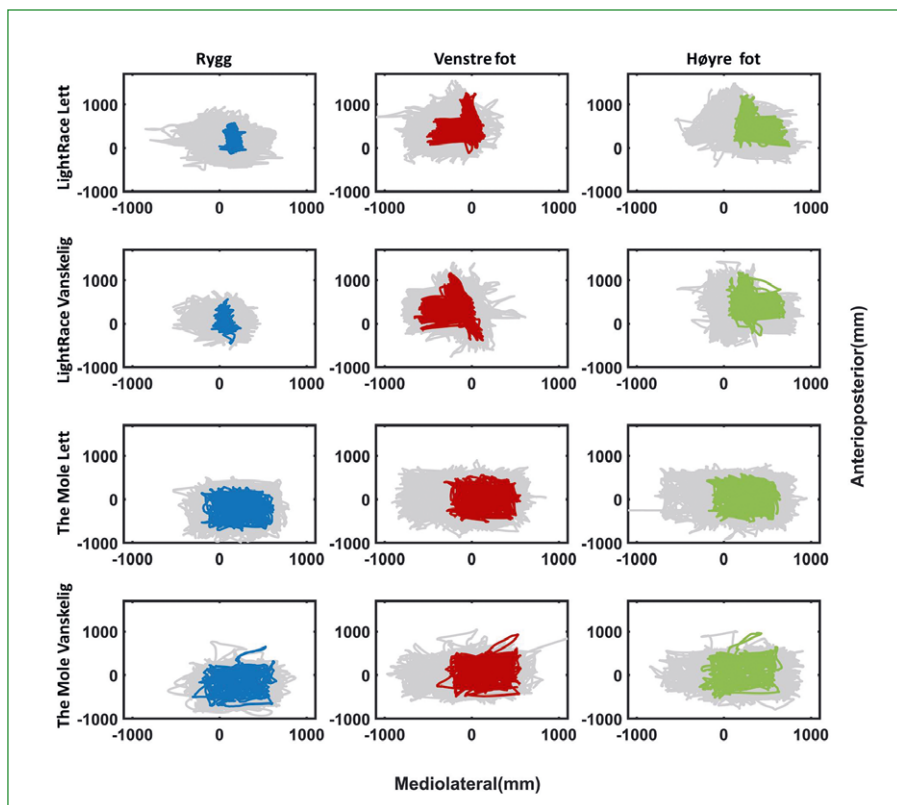
Posisjonsdata fra Oqus ble brukt for å identifisere forflytting av rygg og føtter. Steg ble definert som horisontal bevegelse av tåmarkørene ≥ 0.03 m i ≥ 0.05 sekunder. Som et uttrykk for variasjon i steg ble variasjonskoeffisienten (CV) kalkulert for steglengde og steghastighet. Retning av stegbevegelser ble fremstilt grafisk ved å plote absolutt forflytning av både rygg- og tåmarkørene i antero-posterior og medio-lateral retning (se figur 2) for hvert spill. Alle analysene ble gjort i Matlab. En 2-veis ANOVA på Spill (2) x Nivå (2) ble brukt for å analysere bevegelseskaraktistikkene og interaksjonen mellom dem.

Studie 2: Mengde bevegelse

Seksten hjemmeboende eldre (åtte kvinner, åtte menn) med en gjennomsnittsalder på 76.5 ± 4.5 år (range 72-86) og 16 yngre personer (åtte kvinner, åtte menn) med en gjennomsnittsalder på 25 ± 2.1 år (range 22-28) deltok i studie 2.



FIGUR 2 Illustrasjon av spilloppsett med markører (L3, høyre og venstre fot) og plotting av forflytning.



FIGUR 3 Absolutt forflytning (mm) i mediolateral og anterioposterior retning for nedre rygg (1.kolonne), venstre fot (2. kolonne) og høyre fot (3. kolonne) for LightRace lett og vanskelig nivå (1. og 2. rad) og The Mole lett og vanskelig nivå (3.-4. rad) for alle inkluderte subjekter (grå) og for en enkelt person (farget).

Prosedyrer og utstyr

Alle deltakerne spilte The Mole på tre ulike vanskelighetsnivå; «Lett» hvor man skal trække på en muldvarp, «Medium» der man skal trække på både muldvarp og mus som beveger seg, og «Vanskelig» der du i tillegg

til å trække på muldvarp og mus skal unngå å trække på en mariehøne. Hvert spillnivå varte i fem minutter, og alle deltakerne spilte hvert nivå to ganger. Spillnivåene ble spilt i tilfeldig rekkefølge.

For å evaluere bevegelse under spill ble

tre tri-aksiale akselerometre (Axivity AX3, Axivity Ltd, Newcastle, UK) festet på nedre rygg (L3) og fremre del av venstre og høyre fot på fotens longitudinale akse. Akselerasjon ble samlet med 100 Hz (range $\pm 8g$).

Dataanalyse

Fra akselerasjonssignalet estimerte vi antall steg på høyre og venstre fot og vektor magnitude. Steg ble estimert ut fra lokale minima i det filtrerte (4. orden Butterworth 0.2-15 Hz band-pass filter) vertikale akselerasjonssignalet. Gjennomsnittlig vektor magnitude (VM) ble estimert fra filtrert (4. orden Butterworth 0.2 Hz High-pass filter) akselerasjon ved bruk av følgende formel: $VM(g) = \sqrt{(x^2 + y^2 + z^2)}$. Alle analysene ble gjort i Matlab. En 1-veis repeated measures ANOVA på Nivå (3) x Gruppe (2) ble brukt for å analysere VM og steg i de tre vanskelighetsnivåene hos yngre og eldre. Der det ble funnet en effekt av nivå ble dette fulgt opp med paired samples t-test. Alle statistiske analyser ble i begge studiene gjennomført IBM SPSS Statistics versjon 25. Signifikansnivå ble satt på $p < .05$.

Resultater

Studie 1 viste en signifikant forskjell mellom spillene med tanke på variasjon i steglengde ($F(1,16) = 22.35, p = .000$) hvor The Mole viste større CV enn LightRace på både «Lett» (51.13% vs. 39.40%) og «Vanskelig» (52.93% vs. 42.18%) nivå, som indikerer at deltakerne hadde større variasjon i steglengde når de spilte The Mole. Det var også signifikant forskjell mellom de to spillnivåene for variasjon i steghastighet var det signifikant forskjell mellom spillene ($F(1,16) = 20.50, p = .000$) hvor The Mole hadde høyere CV enn LightRace på både «Lett» (34.88% vs. 29.30%) og «Vanskelig» (35.95% vs. 30.02%) nivå. Det var ingen signifikante forskjeller mellom nivåene på variasjon i steghastighet ($p = .20$), eller noen interaksjoner mellom spill og nivå (henholdsvis $p = .50$ og $p = .76$).

Figur 3 viser at spillene fører til ulike stegmønstre. Stegmønsteret i LightRace er karakterisert ved repeterende steg fram/tilbake (anterioposterior retning) og vinkelrett ut til siden (mediolateral retning). I The Mole tar derimot spillerne steg i flere retninger og beveger seg over et større område.

Både spill og nivå påvirket antall steg deltakerne gjennomførte under spillsekvensene. Det var ingen signifikant forskjell mel-

lom spill eller nivå (begge $p > .33$), men det var en signifikant interaksjon mellom spill og nivå ($F(1, 16) = 91.211, p = .000$) som indikerer at antall steg per minutt økte fra «Lett» til «Vanskelig» nivå i LightRace (gjennomsnitt på 83.49 og 101.24), mens deltakerne tok færre steg når nivået økte i The Mole (gjennomsnitt på 95.21 og 82.65). Data for antall steg er tidligere rapportert (14).

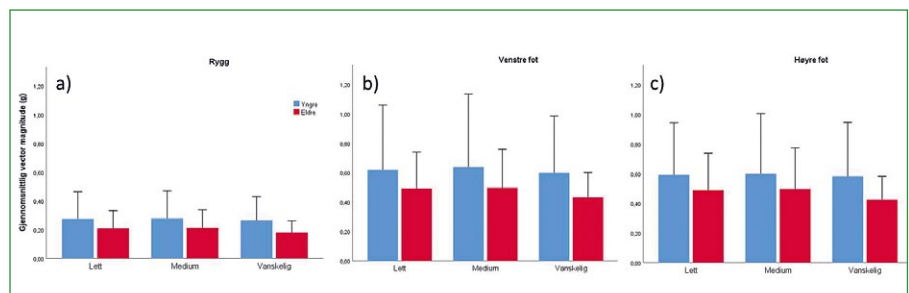
I studie 2 var det signifikant effekt av nivå på VM for både rygg ($F(2,58) = 6.69, p = .002$), høyre fot ($F(2,54) = 4.42, p = .017$) og venstre fot ($F(2,58) = 4.78, p = .012$). Det var også en signifikant effekt av gruppe for VM (rygg: $F(1,29) = 7.93, p = .009$; høyre fot: $F(1,27) = 5.17, p = .03$; venstre fot: $F(1,29) = 6.00, p = .021$), som indikerer at yngre personer hadde større mengde bevegelse enn de eldre deltakerne (se figur 4). Parvise t-tester viste videre at forskjellene i VM fra ryggen mellom de ulike nivåene i spillet var signifikante mellom medium og vanskelig nivå ($p = .03$), og lett og vanskelig nivå ($p = .02$) for eldre, mens ingen forskjeller ble funnet for den yngre gruppen (alle $p > 0.13$). Det samme ble funnet for venstre og høyre fot med en signifikant forskjell fra lett til vanskelig (henholdsvis $p = .01$ og $p = .03$) og medium til vanskelig (henholdsvis $p = .01$ og $p = .01$) nivå. Det var ingen signifikante effekter av nivå eller gruppe på antall steg utført (alle $p > .05$).

Diskusjon

Formålet med denne studien var å belyse hvordan stegbaserte exergames og ulike nivå innad i spillene påvirker mengden bevegelse og variasjon i steg hos eldre personer. Resultatene indikerer at spill som er designet for eldre (The Mole) førte til større variasjon i både steglengde, steghastighet og retning av steg enn det kommersielt designede LightRace. Eldre personer viste også mindre bevegelse når spillene ble vanskeligere.

Å kunne variere steglengde og hastighet

ved ulike hindringer er viktig for å bevare balansen og opprettholde et naturlig gangmønster som er tilpasningsdyktig i forhold til omgivelsene og de utfordringene man møter i hverdagen (15). En tidligere studie av de samme spillene fant blant annet større bevegelsesareal og mer fullstendig vektorverføring ved steg når eldre personer spilte The Mole sammenlignet med LightRace. I tillegg så man at ved å øke vanskelighetsnivået i hvert spill avtok mengden bevegelse i alle bevegelseskaraktistikkene (14). Den inneværende studien finner ingen forskjeller mellom vanskelighetsnivåene i forhold til variasjon i steglengde og steghastighet, men antall steg og bevegelsesområdet endrer seg. I LightRace var det en klar økning i antall steg mellom lett og vanskelig nivå. En mulig forklaring kan være at i «Vanskelig» nivå får spilleren muligheten til å ta steg bakover. Dette reflekteres tydelig i fremstillingen av bevegelsesområdet der man ser at det nå legges til en ekstra retning. For The Mole er det ingen tydelige endringer i bevegelsesområde mellom vanskelighetsnivåene, man ser derimot en nedgang i antall steg. I det «Vanskelige» nivået i The Mole introduseres spillerne for et element de skal unngå. Dette introduserer en dual-task, som er et viktig aspekt av exergames. Spillerne skal ikke bare stimuleres til koordinerte stegbevegelser, men også til kognitivt arbeid gjennom økt oppmerksomhet og raske beslutninger (16). Eksekutive funksjoner med betydning for en persons evne til å løse problemer, planlegge, og gjennomføre oppgaver er vist å reduseres med alder (17), og et element som man skal unngå kan dermed ha bidratt til økt behov for kognitivt arbeid og påvirket evnen til å gjennomføre raske, korrekte og varierte steg i spillsituasjonen. I studie 2 så vi at det ikke var forskjeller i antall steg mellom tre ulike nivå av The Mole, men de eldre deltakerne viste en tydelig reduksjon i bevegelsesmeng-



FIGUR 4 Gjennomsnittlig vector magnitude (g) (\pm SD) fra tre nivå av The Mole (lett, medium og vanskelig). Data er presentert for nedre rygg (a), venstre fot(b) og høyre fot(c) for eldre (rød) og yngre (blå) deltakere.

de (VM) med økt vanskelighetsgrad. Dette støtter at ekstra kognitive elementer kan redusere bevegelsesmengden de eldre utfører. Dersom hovedformålet med exergames er bedret kognitiv funksjon, kan introduksjon av slike elementer være fordelaktig, og exergames har viste seg å kunne bedre kognitiv funksjon i både kliniske og ikke-kliniske grupper (18). Er derimot hovedformålet økt fysisk aktivitet eller bedret balanse, kan introduksjon av kognitive elementer tvert imot gi mindre bevegelse og balanseutfordring. Denne reduksjonen i bevegelse med økt vanskelighetsgrad ble ikke funnet hos de yngre spillerne. Ved å se på forskjeller i bevegelsesmønster for yngre og eldre personer ved bruk av exergames, kan vi få bedre innblikk i hvordan spillelementer påvirker bevegelser hos ulike aldersgrupper.

Noen av hovedargumentene for bruk av spillteknologi som en del av trening og rehabilitering er at exergames er designet for å være underholdende og motiverende i forhold til vanlig tradisjonell trening (13). Spillene har muligheten til å opprettholde aktivitetsnivå gjennom å gi direkte tilbakemelding og individuelle tilpasninger (19), samt at de har potensiale til å trene både kognitive og motoriske ferdigheter (20). Denne studien understreker derimot at det er ikke likegyldig hvilket spill man velger dersom man ønsker å implementere spillteknologi i klinisk praksis. Ved bruk av exergames for eldre personer kan det være lurt å velge spill som er designet for denne gruppen, samt elementer og vanskelighetsnivå som vil kunne fremkalle ønsket utfall hos den enkelte.

Selv om denne studien kun har sett på et begrenset utvalg exergames, fant vi viktige forskjeller i variasjon og bevegelsesmengde som gir gode indikasjoner for bruk i klinikken. Det å vurdere spillets egenskaper både sammenlignet med andre og nivåene innad i spillet vil gi en pekepinn på effekten for ulike populasjoner. Det ligger store muligheter for bruk av nye innovative løsninger og metoder innenfor helse- og omsorgssektoren som kan tilrettelegge for at brukeren selv blir en resurs i eget liv, og økt bruk av velferdsteknologi er en av flere faktorer som kan bidra til en bærekraftig omsorgstjeneste i framtida (10). Men som denne studien viser er det ikke bare å innføre spillteknologi i klinikken uten å vurdere formålet for bruken. Våre studier inkluderte en aktiv, vel-fungerende gruppe med eldre deltakere som

Title: Older adults and exergaming - how do they actually move?

Abstract

- **Aim:** Investigate variation in step and amount of movements in older adults playing step-based exergames.
- **Design:** Experimental cross-sectional study.
- **Material:** To different studies were performed. In study 1, 20 independent-living older adults ((75.7±5.4 years, 12 women) participated, and in study 2 16 independent-living older 76.5±4.5 years, 8 women) adults and 16 young adults (25±2.1 years, 8 women) participated.
- **Methods:** In study 1, participants played 2 step-based exergames, the specially designed game The Mole, and the commercial game LightRace, on 2 difficulty levels. Step and upper-body movements were registered with a 3D-motion capture system. In study 2 all participants played The Mole on 3 difficulty levels. Three tri-axial accelerometers were used to evaluate step and upper-body movements.
- **Results:** Older adults had more variation in step movements and greater amount of movement when playing The Mole compared to LightRace. Playing the difficult level of The Mole, older adults displayed less movements compared to easy and medium levels (all $p > .02$), while the young adults had no differences in amount of movements displayed within the three levels.
- **Conclusion:** This study illustrates the importance of evaluating the movement's different exergames and levels within the games prompt when using exergames in exercise and rehabilitation setting.
- **Keywords:** Exergames, older adults, movement characteristics, step movements.

kan ha bidratt til mer bevegelse og bedre evne til variasjon i bevegelser enn f.eks. eldre personer med sykdom eller skade som kan føre til endret bevegelsesmønster. Det er derfor også viktig å ta hensyn til den enkeltes ferdigheter ved bruk av exergames i kliniske trenings- og rehabiliteringssituasjoner.

En begrensning ved denne studien er at resultatene ikke er direkte overførbare til andre spill, og innholdet i stegbaserte spill som skal benyttes i behandling og rehabilitering bør vurderes i hvert enkelt tilfelle. Videre benyttet studien kun kinematiske måleverktøy. For å kunne fått bedre innblikk i mengde bevegelse og om exergames kan brukes som et reelt verktøy for å oppnå anbefalingene for fysisk aktivitet hadde det vært fordelaktig å ha et mål på relativ intensitet, målt ved enten oksygenopptak eller hjerterate. Dette bør inkluderes i fremtidige studier

Konklusjon

Basert på våre resultater kan vi konkludere at det er forskjeller i hvordan ulike spill og nivå innenfor samme spillkategori påvirker stegvariasjon og bevegelsesmengde hos eldre personer. For fremtidig bruk av exergames i klinikken er det derfor viktig å velge spill som fremkaller de bevegelsene man ønsker uten at dette går ut over gleden ved bevegelse.

Referanser

1. Primack BA, Carroll MV, McNamara M, Klem ML, King B, Rich M, et al. Role of video games in improving health-related outcomes: a systematic review. *American journal of preventive medicine*. 2012;42(6):630-8. DOI: [10.1016/j.amepre.2012.02.023](https://doi.org/10.1016/j.amepre.2012.02.023)
2. van Diest M, Lamoth CJ, Stegenga J, Verkerke GJ, Postema K. Exergaming for balance training of elderly: state of the art and future developments. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2013;10:101. DOI: [10.1186/1743-0003-10-101](https://doi.org/10.1186/1743-0003-10-101)
3. Horak FB, Shupert CL, Mirka A. Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiol Aging*. 1989;10(6):727-38. DOI: [10.1016/0197-4580\(89\)90010-9](https://doi.org/10.1016/0197-4580(89)90010-9)
4. Bridenbaugh SA, Kressig RW. Motor cognitive dual tasking: early detection of gait impairment, fall risk and cognitive decline. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie*. 2015;48(1):15-21. DOI: [10.1007/s00391-014-0845-0](https://doi.org/10.1007/s00391-014-0845-0)
5. Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(8):1050-6. DOI: [10.1053/apmr.2001.24893](https://doi.org/10.1053/apmr.2001.24893)
6. Robinovitch SN, Feldman F, Yang Y, Schonnop R, Leung PM, Sarraf T, et al. Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care: an observational study. *Lancet*. 2013;381(9860):47-54. DOI: [10.1016/S0140-6736\(12\)61263-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61263-X)
7. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines for Americans 2008 [Available from: <http://health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>]
8. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2012;9:Cd007146. DOI: [10.1002/14651858.CD007146.pub3](https://doi.org/10.1002/14651858.CD007146.pub3)
9. Norwegian Directorate of Health. Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet 2014 [Available



KURSOVERSIKT 2019

- Part C, 17.-20. jan 2019, Porsgrunn
- Part A, 8.-10. feb. 2019, Porsgrunn
- Part A, 10.-12. mai 2019, Porsgrunn
- Part D, 23.-26. mai 2019, Porsgrunn
- Part B, 20.-22. sept. 2019, Porsgrunn
- Cred. Ex, 28. sept. 2019, Porsgrunn
- Part A, 25.-27. okt. 2019, Porsgrunn

Vi tilbyr kurs i mekanisk diagnostikk & terapi (MDT) ad modum McKenzie.

Gå gjerne inn på vår hjemmeside for mer utfyllende informasjon samt for påmelding til kurs: www.imdt.no

Årsmøteseminar for NFFs faggruppe i onkologi og lymfologi

Tid og sted: 7.-8. mars 2019 på Scandic Ishavshotell i Tromsø

Tema: Lipødem - kururgi, Myolomatose - ny behandling samt senskader etter kreftbehandling.

Følg med på faggruppens hjemmeside på fysio.no.

Fullstendig annonse: kommer på www.fysioterapeuten.no/
Kurs-og-konferanser

Årsmøteseminar for NFFs faggruppe for hjerte- og lungefysioterapi

Tid: 07-08.03.19.

Sted: LHL-sykehuset Gardermoen, Ragnar Strøms veg 10, 2067 Jessheim

Påmelding åpner 19.12.18.

Lenke til påmelding: https://www.deltager.no/arsmoteseminar_nffs_faggruppe_for_hjerte-_og_lungefysioterapi_2019

Påmeldingsfrist: 15.02.2019.

Årsmøteseminar for NFFs faggruppe for barne- og ungdomsfysioterapi

Tid: 11.02-13.02

Sted: Thon hotell Oslofjord i Sandvika

Tema: «Barnefysioterapiens puslespill - noen brikker til»

For fullstendig program, informasjon om priser og påmelding: www.buf2019.no

Påmelding: Early Bird 15.12.2018. Ordinær frist 15. 01. 2019.

Fysioterapeuten 2019

Priser og frister finner du på: <https://www.fysioterapeuten.no/annonsere>

from: <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/806/Anbefalinger-om-kosthold-ertering-og-fysisk-aktivitet-IS-2170.pdf>

10. Meld. St. 15 (2017-2018) Leve hele livet - En kvalitetsreform for eldre. Oslo: Helse- og omsorgsdepartementet; 2018.

11. Okubo Y, Schoene D, Lord SR. Step training improves reaction time, gait and balance and reduces falls in older people: a systematic review and meta-analysis. Br J Sports Med. 2016; 51(7):586-593. DOI: [10.1136/bjsports-2015-095452](https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095452)

12. Skjæret N, Nawaz A, Morat T, Schoene D, Helbostad JL, Vereijken B. Exercise and rehabilitation delivered through exergames in older adults: An integrative review of technologies, safety and efficacy. 2016;85(1):1-16. DOI: [10.1016/j.ijmedinf.2015.10.008](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.10.008)

13. IJsselstein WA, Nap HH, de Kort Y, Poels K. Digital

Game Design for Elderly Users. Proc Future Play, ACM press 2007:17-22. DOI: [10.1145/1328202.1328206](https://doi.org/10.1145/1328202.1328206)

14. Skjæret-Maroni N, Vonstad EK, Ihlen EAF, Tan X-C, Helbostad JL, Vereijken B. Exergaming in Older Adults: Movement Characteristics While Playing Stepping Games. Front Psychol. 2016;7:964. DOI: [10.3389/fpsyg.2016.00964](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00964)

15. Moe-Nilssen R, Aaslund MK, Hodt-Billington C, Helbostad JL. Gait variability measures may represent different constructs. Gait & posture. 2010;32(1):98-101. DOI: [10.1016/j.gaitpost.2010.03.019](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.03.019)

16. de Bruin ED, Schoene D, Pichierri G, Smith ST. Use of virtual reality technique for the training of motor control in the elderly. Some theoretical considerations. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie. 2010;43(4):229-34. DOI: [10.1007/s00391-010-0124-7](https://doi.org/10.1007/s00391-010-0124-7)

17. Mirelman A, Herman T, Brozgol M, Dorfman M, Sprecher E, Schweiger A, et al. Executive function and falls in older

adults: new findings from a five-year prospective study link fall risk to cognition. PLoS One. 2012;7(6):e40297. DOI: [10.1371/journal.pone.0040297](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040297)

18. Stanmore E, Stubbs B, Vancampfort D, de Bruin ED, Firth J. The effect of active video games on cognitive functioning in clinical and non-clinical populations: a meta-analysis of randomized controlled trials. Neurosci Biobehav Rev. 2017. DOI: [10.1016/j.neubiorev.2017.04.011](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.04.011)

19. Hawley-Hague H, Boulton E, Hall A, Pfeiffer K, Todd C. Older adults' perceptions of technologies aimed at falls prevention, detection or monitoring: a systematic review. Int J Med Inform. 2014;83(6):416-26. DOI: [10.1016/j.ijmedinf.2014.03.002](https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2014.03.002)

20. Anguera JA, Boccanfuso J, Rintoul JL, Al-Hashimi O, Faraji F, Janowich J, et al. Video game training enhances cognitive control in older adults. Nature. 2013;501(7465):97-101. DOI: [10.1038/nature12486](https://doi.org/10.1038/nature12486)