

Esporters vs non-esporters, vergeleken op musculoskeletale pijn, fysieke activiteit en sedentair gedrag



Auteur: Tommy Mulder
Studentnummer:
Datum: 15 Juni 2022
In samenwerking met de LowLandLions

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	4
Methode:	7
<i>Dataverzameling</i>	<i>7</i>
De achtergrondvragen	7
De IPAQ-S.....	7
De CPGS	7
<i>Onderzoekspopulatie.....</i>	<i>8</i>
<i>Dataverwerking:</i>	<i>8</i>
<i>Protocol CPGS.....</i>	<i>9</i>
<i>Protocol IPAQ-S</i>	<i>10</i>
<i>Statistische verwerking:</i>	<i>11</i>
Resultaten.....	12
Discussie	17
<i>Praktische relevantie:</i>	<i>20</i>
Conclusie.....	21
Literatuurlijst	22
Bijlages:.....	24
<i>Bijlage 1: Cijfers Newzoo</i>	<i>24</i>
<i>Bijlage 2: Esports atleten die openlijk hebben gesproken over hun blessures en de impact op hun carrière ..</i>	<i>24</i>
<i>Bijlage 3: Uitgebreide protocol IPAQ-S.....</i>	<i>25</i>
<i>Bijlage 4: Data uitkomstmaten.....</i>	<i>27</i>
<i>Bijlage 5: Vragenlijst.....</i>	<i>28</i>

Samenvatting

Doel:

De laatste jaren is esports (competitief computer games spelen) enorm gestegen in populariteit. Uit onderzoek is gebleken dat 40% van de esports atleten musculoskeletale (MSK) pijn ervaart (Lindberg, et al., 2020). Uit onderzoek van DiFrancisco-Donoghue, Werner, Douris, & Zwibel (2020) is gebleken dat esportsers minder fysiek actief zijn en meer sedentair gedrag vertonen. Echter zijn dit de enige twee onderzoeken die zijn uitgevoerd op het gebied van fysieke activiteit, sedentair gedrag en MSK-pijn binnen de doelgroep esportsers. Ondanks deze onderzoeken is de gemiddelde overtuiging van esports coaches en organisaties binnen de Benelux dat het verhogen van de fysieke activiteit onnodig is en dat het percentage van de esports atleten die MSK-pijn ervaart in de Benelux laag is. Het doel van dit onderzoek is om het verschil te meten tussen esportsers en non-esportsers op de parameters fysieke activiteit, sedentair gedrag en MSK-pijn. Hiervoor is de hypothese dat esportsers minder fysiek actief zijn, meer MSK-pijn ervaren en meer sedentair gedrag vertonen dan non-esportsers.

Methode:

Een totale populatie van 60 proefpersonen heeft meegedaan aan het onderzoek met een gemiddelde leeftijd van 21,9 jaar, waarvan 44 mannen en 16 vrouwen. Hiervan vallen 23 mannen onder de groep esportsers en de rest onder de groep non-esportsers. Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een elektronische vragenlijst die door elk proefpersoon eenmalig is ingevuld. Fysieke activiteit is gemeten aan de hand van de IPAQ short form met de parameters totale fysieke activiteit, zware inspanning per week, matige inspanning per week en hoeveelheid wandelen per week. Sedentair gedrag is ook gemeten aan de hand van de IPAQ short form. MSK-pijn is gemeten aan de hand van de CPGS met de parameters pijn intensiteit, pijn gerelateerde beperking, beperking score, pijn-beperktheid categorie en percentage met MKT-pijn.

Resultaten:

De resultaten wijzen uit dat op de parameter fysieke activiteit geen significante verschillen zijn aangetoond tussen de controlegroep en de esportsers. Echter is wel gebleken dat esportsers significant meer sedentair gedrag vertonen dan de volledige controlegroep ($p=0,000$) en dat esportsers significant een hoger percentage MKT-klachten hebben dan de volledige controlegroep ($p=0,001$). Als laatste is ook gebleken dat esportsers significant minder pijn intensiteit ervaren dan de volledige controlegroep ($p=0,045$).

Conclusie:

In vergelijking tot de volledige controlegroep zaten esportsers significant meer, hadden ze een significant hogere kans om MKT-klachten te ervaren en ervaren ze significant minder intensieve pijn. Ondanks dat de totale fysieke activiteit geen significant verschil aantonen tussen esportsers en non-esportsers is hier visueel wel een verschil in te zien (3226 MET-min/week voor esportsers vs 4833MET-min/week voor non-esportsers). De voornaamste beperking in het onderzoek is de grote variantie in gender en hoeveelheid game uren binnen de controlegroep, wat niet ten goede komt aan de statistische waardes.

Aanbevelingen:

De aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn om deze methode nogmaals te herhalen waarbij er een grotere populatie wordt gebruikt, de populatie op leeftijd, gender en hoeveelheid game uren wordt gecontroleerd. Verdere aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn om een longitudinaal onderzoek uit te voeren op dit onderwerp en binnen dezelfde doelgroep en om een onderzoek uit te voeren waar gebruik wordt gemaakt van de IPAQ-L om meer context te kunnen geven waar de verschillen in fysieke activiteit vandaan komen tussen esportsers en non-esportsers.

Inleiding

De laatste jaren is esports (competitief computer games spelen) enorm gestegen in populariteit. Cijfers van Newzoo (2019) laten zien dat 443 miljoen mensen hebben gekeken naar esports in 2019, waarbij er is voorspeld dat de hoeveelheid kijkers zal toenemen tot 646 miljoen in 2023. Dezelfde trend is te zien in het aantal esports atleten en teams wereldwijd (Newzoo, 2019). Dit heeft tot gevolg dat er steeds meer esports teams en atleten bijkomen.

Volgens McCarthy, (2019) hebben blessures zoals het carpal tunnel syndroom en chronische pijn in de pols bij esports atleten zowel een impact op de gezondheid als op de carrière van atleten. Ook hebben volgens McCarthy (2019) blessures een financiële impact op esports organisaties. In Fair & Champa (2018) wordt duidelijk dat blessures van atleten binnen het onderwijssysteem in de Verenigde Staten twintig biljoen dollar per jaar kost. Dit betreft alle sporten binnen het onderwijssysteem in de Verenigde Staten, waar esports er één van is. In bijlage 2 van McCarthy, (2019) zijn meerdere voorbeelden te zien van de impact van blessures bij esports atleten. Om dit soort voorbeelden in de toekomst te voorkomen is er meer onderzoek nodig naar de blessurerisicos van esports.

Uit gesprek met de organisatie LowLandLions is gebleken dat binnen de esports scene in de Benelux de meeste coaches het nut niet inzien van het verhogen van fysieke activiteit en dit ook niet willen stimuleren zolang de spelers niet zelf op de coach af stappen. De rede die hiervoor wordt gegeven is dat er in tegenstelling tot traditionele sporten zoals voetbal en tennis geen duidelijke connectie is tussen de mate van fysieke activiteit en het presteren in de game. Ook wordt aangegeven dat zij bijna nooit horen dat een atleet pijnklachten heeft, waardoor ze het niet van belang vinden om hier aandacht aan te besteden.

Vorming van een wetenschappelijk onderbouwd oordeel over esports blessures en klachten is erg moeilijk, aangezien er weinig wetenschappelijke literatuur over dit onderwerp bestaat. In McCarthy (2019) wordt ditzelfde probleem besproken en wordt er voorgesteld om wetenschappelijk onderzoek te doen naar klachten en blessures van esporters. Door een eigen literatuuronderzoek uit te voeren is de conclusie getrokken dat het onderzoek dat wel op het gebied van esports blessures en klachten is uitgevoerd (DiFrancisco-Donoghue, Balentine, Schmidt G, et al., 2019) niet valide is om een causaal verband aan te tonen tussen de gevonden klachten en het beoefenen van esports. Dit komt door het ontbreken van een controlegroep van niet esporters.

Uit onderzoek is gebleken dat 40% van de esports atleten musculoskeletale (MSK) pijn ervaart (Lindberg, et al., 2020). Uit ditzelfde onderzoek van Lindberg (2020) is geconcludeerd dat MSK-pijn een negatief effect heeft op esports participatie. Omdat er in dit onderzoek geen controlegroep aanwezig is, kunnen er geen conclusies worden getrokken over het verschil tussen esporters en non-esporters.

De literatuur laat zien dat MSK-pijn, indien daar niet naar gehandeld wordt, op den duur kan zorgen voor chronische MSK-pijn (Bergman, 2007). Volgens Cimmino, Ferrone, & Cutolo, (2011) is lagere fysieke activiteit een van de belangrijkste factoren in het oplopen van MSK-pijn en chronische MSK-pijn. In Bergman (2017) wordt het verhogen van fysieke activiteit als een van de twee primaire behandelingsmethodes gebruikt.

Er is uit onderzoek gebleken dat sedentair gedrag meer voorkomt bij esporters dan bij niet esporters (DiFrancisco-Donoghue, Werner, Douris, & Zwibel, 2020), en dat een verhoogde hoeveelheid sedentair gedrag meerdere nadelige gevolgen heeft voor de gezondheid (Päivärinne, Kautiainen, Heinonen, & Kiviranta, 2018). Ook is gebleken dat sedentair gedrag de kans op MSK-klachten vergroot (Jordani, et al., 2019). Dit heeft tot gevolg dat er onderzoek is gedaan naar hoe de klachten als gevolg van sedentair gedrag kunnen worden verholpen en voorkomen (DiPietro, & Loretta, 1995).

Uit dit onderzoek is gebleken dat het verhogen van fysieke activiteit en het participeren in traditionele sporten de nadelige effecten van sedentair gedrag voorkomt (DiPietro, & Loretta, 1995). Naast de eerder benoemde effecten van het verhogen van fysieke activiteit is er uit Blair, & Morris (2009) gebleken dat er nog veel meer positieve effecten plaatsvinden, waaronder het verminderen van de kans op hart- en vaatziekten. Ook Lee, Paffenbarger, & Hennekens, (1997) hebben aangetoond dat het verhogen van fysieke activiteit de kans op hart en vaatziekten significant vermindert. DiFrancisco-Donoghue, Werner, Douris, & Zwibel, (2020) heeft geconcludeerd dat esporters significant minder fysiek actief zijn dan non-esporters. Dit leidt tot de hypothese dat esporters meer nadelige effecten van sedentair gedrag ervaren. Wat zich uit in meer blessures en klachten.

In Sylvia, Bernstein, Hubbard, Keating, & Anderson, (2014) worden meerdere methodes van het meten van fysieke activiteit beschreven. Hieruit is te concluderen dat de Self-report questionnaire de meest gebruikte methode is om fysieke activiteit te meten, waarbij de IPAQ-S de meest gebruikte vragenlijst is. Het gebruik van self-report questionnaires kent ook zijn nadelen, omdat deze afhankelijk is van het herinneringsvermogen van de proefpersoon en gevoelig is voor sociaal wenselijke antwoorden. Het voordeel van deze methode dat deze elektronisch snel te verspreiden is onder meerdere proefpersonen, de lage kosten en het gebruiksgemak (Besson, Brage, Jakes, Ekelund, & Wareham, 2010). Ook is uit onderzoek gebleken dat de betrouwbaarheid van een self-report questionnaire op groepsniveau significant hoger is dan wanneer deze op individueel niveau wordt toegepast (Westerterp, 2009).

De overige methodes die benoemd worden in Sylvia, et al. (2014) zijn objectieve meetmethodes waarbij er gebruik wordt gemaakt van een elektrisch meetapparaat. Deze apparaten zijn: de accelerometer, de stappenteller en hartslag sensoren. Uit onderzoek is geconcludeerd dat accelerometers meer valide zijn om fysieke activiteit te meten dan de stappenteller en hartslag sensoren (Plasqui, & Westerterp, 2007). Het gebruik van een apparaat zal echter de grootte van de onderzoeksgroep in dit onderzoek kunnen beïnvloeden. Dit komt door gebrek aan technische kennis om hier juiste metingen mee te verrichten en door de kosten die te hoog zijn om een grote groep te meten (Dishman, 1994). Vanwege deze beperkingen is de keuze gemaakt om in dit onderzoek gebruik te maken van een self-report questionnaire. Dezelfde beperkingen gelden voor de methodes om sedentair gedrag te meten. Daarom is hier de keuze gemaakt om sedentair gedrag te meten aan de hand van een self-report questionnaire (elektronische vragenlijst).

In onderzoek van Michaleff, et al., (2017) is geconcludeerd dat de Numeric Rating Scale-11 (NRS-11) de meest gebruikte en meest valide self-report meetmethode is voor het meten van pijn in een (jong) volwassen populatie. De NRS-11 is een schaal die loopt van nul tot tien waarbij nul gelijk staat aan geen pijn en tien aan de zwaarst mogelijke pijn. Tijdens een studie van Swain, et al. (2017) is geconcludeerd dat de NRS-11 via een elektronische vragenlijst ook valide data genereert.

De Chronic Pain Grade Scale (CPGS) is een vragenlijst die is samengesteld als meetinstrument om pijn in twee dimensies te meten. Deze twee dimensies zijn Pijn Intensiteit (PI) en Pijn Gerelateerde Beperkingen (PGB) (Von Korff, Ormel, Keefe & Dworkin, 1992). De CPGS meet deze twee dimensies aan de hand van 7 vragen die aan de hand van de NRS-11 worden uitgevraagd. De uitkomstmaten van de CPGS zijn Pijn Intensiteit, Pijn Gerelateerde Beperking en Beperking Punten (BP). Beperking Punten is een tussenmaat waarbij volgens het onderzoek van Hawker (2011) punten worden gegeven afhankelijk van de hoeveelheid dagen dat iemand zich beperkt voelt door MKT-pijn en de mate van ervaren pijn gerelateerde beperking. Uiteindelijk wordt aan de hand van deze drie uitkomstmaten iedereen in één van vijf categorieën geplaatst, waarbij de categorieën oplopend zijn in pijnintensiteit en ervaren beperking (Hawker, 2011). Uit onderzoek is gebleken dat de CPGS valide en betrouwbaar is om chronische MSK-pijn te meten (Smith, et al., 1997). Omdat de CPGS goedkoop, makkelijk in gebruik, valide is, minder dan 10 minuten duurt om in te vullen en binnen zes van de zeven vragen de NRS-11 wordt toegepast is ervoor gekozen om deze te gebruiken als meetinstrument in de vorm van een elektronische vragenlijst.

De eerder vermelde hypothese is dat esporters meer MSK-klachten hebben dan non-esporters, ter gevolg van een lagere fysieke activiteit. Op één onderzoek na missen de eerder verrichte onderzoeken naar MSK-klachten bij esporters een controlegroep die bestaat uit non-esporters. Dit heeft tot gevolg dat er geen valide onderzoek is verricht om aan te tonen dat er een verschil is tussen esporters en non-esporters op het gebied van MSK-klachten. Onderzoek naar het verschil tussen esporters en non-esporters op het gebied van fysieke activiteit is eenmalig uitgevoerd aan de hand van een controlegroep. Daarom gaat in dit onderzoek onderzocht worden of de fysieke activiteit van esporters daadwerkelijk hoger is dan non-esporters en of esporters daadwerkelijk meer MSK-klachten hebben dan non-esporters.

Dit leidt tot de onderzoeksvraag: Wat is het verschil tussen esporters en een gezonde controlegroep die gelijk is in leeftijd (non-esporters) op de parameters MSK-pijn, fysieke activiteit en hoeveelheid sedentair gedrag?

De hypothese is dat esporters minder fysiek actief zijn, meer MSK-pijn ervaren en meer sedentair gedrag vertonen dan non-esporters.

Methode:

Dataverzameling

De data zal worden verzameld aan de hand van een elektronische vragenlijst, die via een weblink van de website SurveyMonkey zal worden gedeeld met de testpopulatie. Hierbij zal de gehele testpopulatie dezelfde vragenlijst eenmalig invullen. De vragenlijst bestaat uit drie onderdelen: de achtergrondvragen, de IPAQ-S en de CPGS. De IPAQ-S is een vragenlijst met als doel om wekelijkse fysieke activiteit en sedentair gedrag te meten (Patterson, 2005). De CPGS is opgesteld met als doel om pijn en de mate van beperking te meten en deze te kunnen combineren (Dixon, Pollard & Marie Johnston, 2007). Deze drie onderdelen zijn samengevoegd tot één vragenlijst. Aangezien er geen officiële vertaling in het Nederlands voor de CPGS bestaat, is de gehele vragenlijst in het Engels.

De achtergrondvragen

De achtergrondvragen zijn opgesteld om de proefpersonen op te delen in de juiste groepen en de karakteristieken van de onderzoekspopulatie te meten. De volgende informatie is uitgevraagd: leeftijd, geslacht, hoeveelheid game uren per week en betrokkenheid bij een esports organisatie. Vanuit de vraag: ‘Are you playing in a professional esports team?’ wordt bepaald welke proefpersonen binnen de groep esportsers horen en welke proefpersonen bij de groep non-esporters horen.

De IPAQ-S

Aan de hand van zeven vragen worden de volgende uitkomstmaten gemeten: het aantal minuten zware inspanning per week, hoeveelheid minuten matige inspanning per week, hoeveelheid gewandelde minuten per week en hoeveelheid sedentaire uren in een week. Vervolgens worden de overige uitkomstmaten berekend. Een totale lijst van alle uitkomstvariabelen is te vinden in tabel 2.

Zoals aanbevolen door de auteurs van de IPAQ is de originele vragenlijst één op één overgenomen. Dit om de validiteit en betrouwbaarheid van de IPAQ in stand te houden en de resultaten hiervan te kunnen vergelijken met de literatuur.

De CPGS

Aan de hand van zeven vragen worden de uitkomstmaten pijn intensiteit, pijn gerelateerde beperking en beperking score gemeten. Vervolgens worden aan de hand van deze uitkomstmaten de proefpersonen ingedeeld in een van de vijf pijn-beperkte categorieën. Deze categorieën zijn: 0- Geen pijn, 1- Weinig mate van beperking en lage pijn intensiteit, 2- Weinig mate van beperking en hoge pijnintensiteit, 3- Hoge mate van beperking en matig limiterend, 4- Hoge mate van beperking en zeer limiterend.

Deze categorieën zijn voor het verslag vertaald naar het Nederlands, de originele vertaling van hiervan is terug te vinden in Tabel 4.

De volledige vragenlijst is terug te vinden in bijlage 4.

Onderzoekspopulatie

In de tabel hieronder staan de karakteristieken van de onderzoekspopulatie:

Tabel 1 Beschrijvende statistiek van de onderzoekspopulatie

Groep Totaal	Totaal	Man	Vrouw	Gemiddelde leeftijd	Gem. Game uren per week
Esporters	23	23	0	21,7 ± (2,14)	40,9 ± (17,1)
Non-esports	37	21	16	22,1 ± (2,91)	11,1 ± (13,8)
Totaal:	60	44	16	21,9 ± (2,6)	22,5 ± (20,1)

De onderzoekspopulatie is onderverdeeld in twee groepen: de esporters en de non-esporters. Hierbij worden proefpersonen in de groep esporters geplaatst indien ze voldoen aan de volgende inclusiecriteria:

- De proefpersoon is aangesloten bij een esports team of organisatie en speelt videospellen competitief (in wedstrijdverband)

De exclusiecriteria bevatten:

- Proefpersonen in de non-esporters groep die bij de dataverwerking meer dan 5 jaar ouder zijn dan de oudste proefpersoon in de esporters groep.
- Proefpersonen in de non-esporters groep die bij de dataverwerking jonger zijn dan de jongste proefpersoon in de esporters groep.
- Proefpersonen die jonger zijn dan 18 jaar en geen toestemming hebben gekregen van een ouder/begeleider om mee te doen aan het onderzoek.
- Proefpersonen die de vragenlijst niet volledig hebben ingevuld

Tabel 2 Overzicht uitkomstvariabelen

Naam	Betekenis	Eenheid	Bron
Totale fysieke activiteit (TFA)	Een score die de totale fysieke activiteit in een gemiddelde week weergeeft.	MET- min/week	IPAQ-S
Dagelijks sedentair gedrag (DSG)	De hoeveelheid uur die er wordt gezeten op een gemiddelde doordeweekse dag	Uur	IPAQ-S
Zware inspanning per week (ZI)	De gemiddelde hoeveelheid energie die gebruikt is aan zware inspanning in een gemiddelde week	MET- min/week	IPAQ-S
Matige inspanning per week (MI)	De gemiddelde hoeveelheid energie die gebruikt is aan matige inspanning in een gemiddelde week	MET- min/week	IPAQ-S
Hoeveelheid wandelen per week (WA)	De gemiddelde hoeveelheid energie die gebruikt is aan wandelen in een gemiddelde week	MET- min/week	IPAQ-S
Pijn intensiteit (PI)	Score van 0-100 die de intensiteit van de ervaren MSK-pijn weergeeft	Absoluut	CPGS
Pijn gerelateerde beperking (PGB)	Score van 0-100 die de mate van ervaren PGB weergeeft	Absoluut	CPGS
Beperking score (BS)	Score van 0-6 die gebruikt kan worden om in combinatie met de PI de PBC uit te rekenen	Absoluut	CPGS
Pijn-beperkteid categorie (PBC)	Categorieën van 0-4 die de proefpersonen indeelt in een van de categorieën	Absoluut	CPGS
Percentage met MKT-klachten (%MKT-K)	Het percentage van de hoeveelheid proefpersonen die MKT-pijn ervaart	Absoluut	CPGS

Dataverwerking:

De dataverwerking heeft plaatsgevonden aan de hand van de programma's Microsoft Excel 2019 (versie 16.33) en SPSS (versie 26.0.0.0). De data is gegenereerd door deze uit SurveyMonkey te exporteren als CSV-bestand. 37 proefpersonen af zijn gevallen. Vervolgens is elke proefpersoon een groepscode gegeven, om aan te geven of deze bij de testgroep of

controlegroep behoort. Hierin zijn er vier verschillende groepen gemaakt, waarbij de testgroep de naam Esporters heeft gekregen. De controlegroep is opgesplitst in drie groepen gebaseerd op gender.

Protocol CPGS (Von Korff, Ormel, Keefe & Dworkin, 1992)

Hieronder is het protocol voor de CPGS te vinden, waarbij de data-analyse van boven naar beneden verloopt.

Scoring:

Characteristic Pain Intensity is a 0-100 score derived from questions 1-3:

Mean (Pain Right Now, Worst Pain, Average Pain) x 10

Disability Score is a 0-100 score derived from questions 5-7:

Mean (Daily Activities, Social, Activities, Work Activities) x 10

Disability Points: add the indicated points for disability days (question 4) and for Disability score

Tabel 3 Onderverdeling disability points

Disability points		Disability score (0-100)	
Disability days (0-180)			
0-6 Days	0 Points	0-29	0 Points
7-14 Days	1 Point	30-49	1 Point
15-30 Days	2 Points	50-69	2 Points
31 + Days	3 Points	70 +	3 Points

Tabel 4 Overzicht pijn-beperkteid categorie

Classification	
Grade 0 Pain free	No pain problem (prior 6 months)
Grade I Low disability-low intensity	Characteristic Pain Intensity less than 50, and less than 3 disability points
Grade II High disability-moderately limiting	Characteristic Pain Intensity of 50 or greater, and less than 3 Disability Points
Grade III High disability-moderately limiting	3-4 Disability Points, regardless of Characteristic Pain Intensity
Grade IV High disability-severely limiting	5-6 Disability Points, regardless of Characteristic Pain Intensity

IPAQ Scoring Protocol (Short Forms)

Continuous Score

Expressed as MET-min per week: MET level x minutes of activity/day x days per week

MET level: Walking = 3,3. Moderate intensity = 4,0. Vigorous intensity = 8,0.

Total MET-minutes/week = Walk (METs*min*days) + Mod (METs*min*days) + Vig (METs*min*days)

Categorical Score-three levels of physical activity are proposed

1. Low

- No activity is reported **OR**
- Some activity is reported but not enough to meet Categories 2 or 3.

2. Moderate

Either of the following 3 criteria

- 3 or more days of vigorous activity of at least 20 minutes per day **OR** • 5 or more days of moderate-intensity activity and/or walking of at least 30 minutes per day **OR**
- 5 or more days of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous intensity activities achieving a minimum of at least 600 MET-minutes/week.

3. High

Any one of the following 2 criteria

- Vigorous-intensity activity on at least 3 days and accumulating at least 1500 MET-minutes/week **OR**
- 7 or more days of any combination of walking, moderate- or vigorous-intensity activities accumulating at least 3000 MET-minutes/week

Please review the full document “Guidelines for the data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire” for more detailed description of IPAQ analysis and recommendations for data cleaning and processing [www.ipaq.ki.se].

Statistische verwerking:

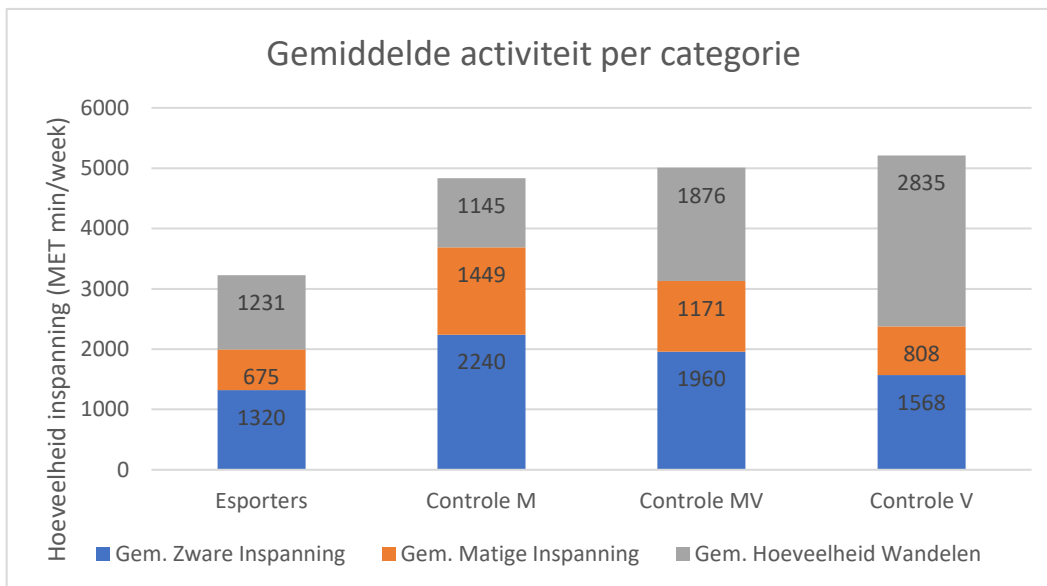
Na de eerste fase van de dataverwerking worden van de parameters Zware Intentensiteit, Matige Intentensiteit, Wandelen, Dagelijks Sedentair Gedrag en Totale Fysieke Activiteit bepaald dat deze numerieke data bevatten. Omdat er maar één meetmoment per proefpersoon is, is de data ongepaard. Idealiter zou de ongepaarde t-toets worden gebruikt, echter is uit de Shapiro- Wilk test gebleken de data niet normaal is verdeeld (zie tabel 7). Daarom zal er worden vergeleken tussen twee groepen met de MWU-toets.

Omdat de parameters Pijn Intensiteit, Pijn Gerelateerde Beperking, Beperking Score en Pijn Beperktheid Categorie ordinale data bevatten hoeft deze niet gecontroleerd te worden op normaliteit. Omdat er tussen twee groepen vergeleken gaat worden en de data ongepaard is zal de Chi-kwadraat toets worden gebruikt.

Resultaten

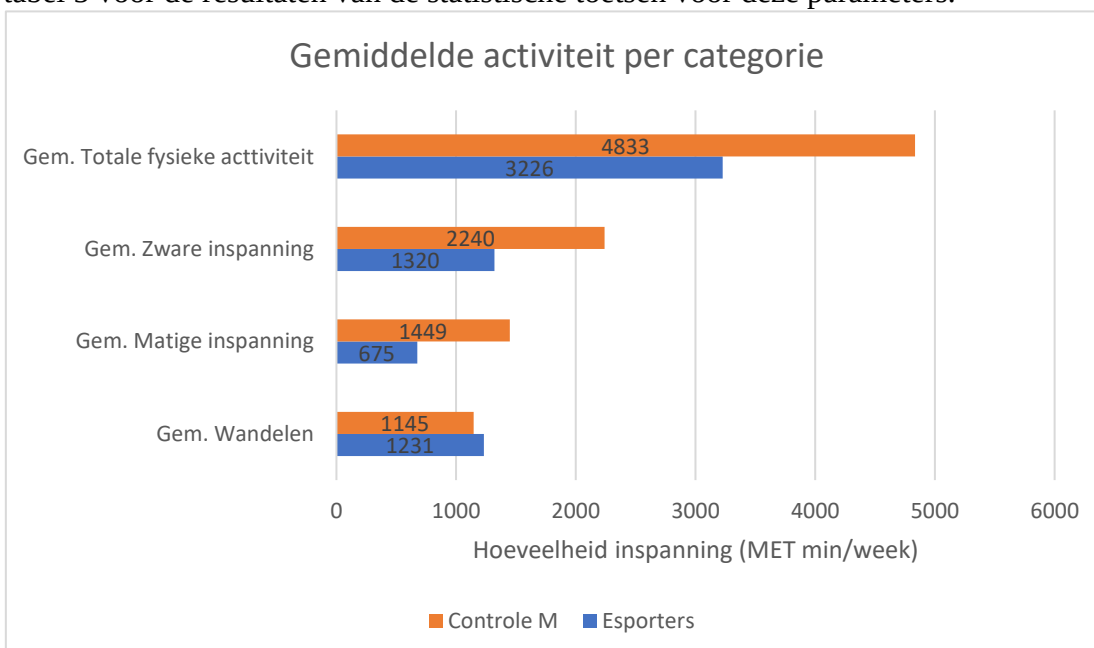
Hieronder zijn de resultaten te vinden van de uitkomstvariabelen van de vragenlijst.

In onderstaande grafiek (Figuur 1) is te zien dat de totale inspanning van de esportsers lager is dan de totale inspanning van alle drie de controlegroepen. Ook is te zien dat geen van deze verschillen significant is (zie tabel 5). Daarnaast is ook te zien dat esportsers minder gemiddelde zware inspanning en minder gemiddelde matige inspanning leveren dan alle drie de controlegroepen. Zie bijlage 4 voor de tabel met volledige data.



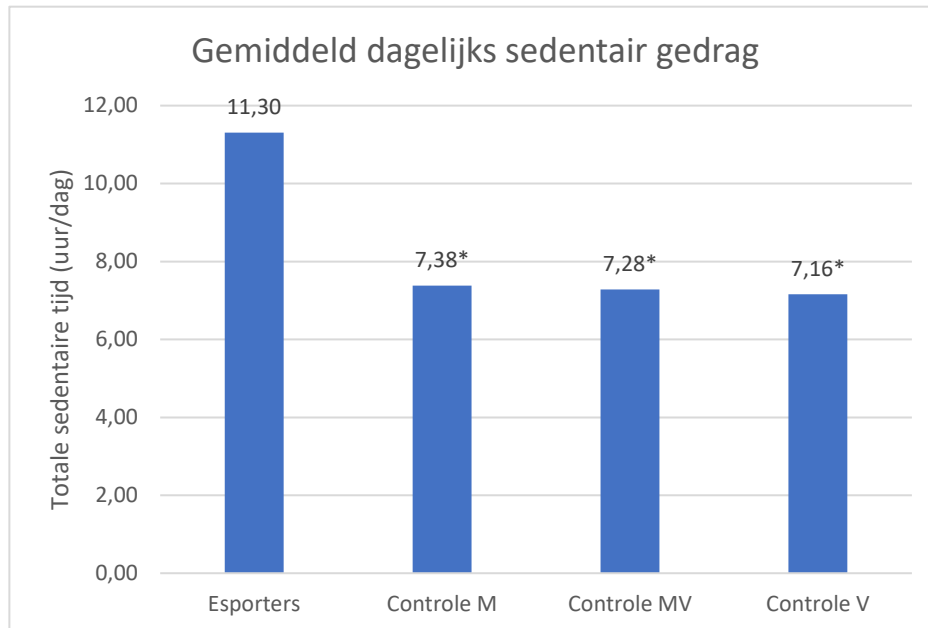
Figuur 1 Totale activiteit onderverdeeld in drie categorieën

In onderstaande grafiek (Figuur 2) is te zien dat esportsers op de parameters gemiddelde Totale Fysieke Activiteit, gemiddelde zware inspanning en gemiddelde matige inspanning lager scoren dan de mannelijke controlegroep. Ook is te zien dat op de parameter gemiddeld hoeveelheid wandelen de esportsers hoger scoren dan de mannelijke controlegroep. Als laatste is te zien dat geen van deze verschillen significant zijn. Zie tabel 5 voor de resultaten van de statistische toetsen voor deze parameters.



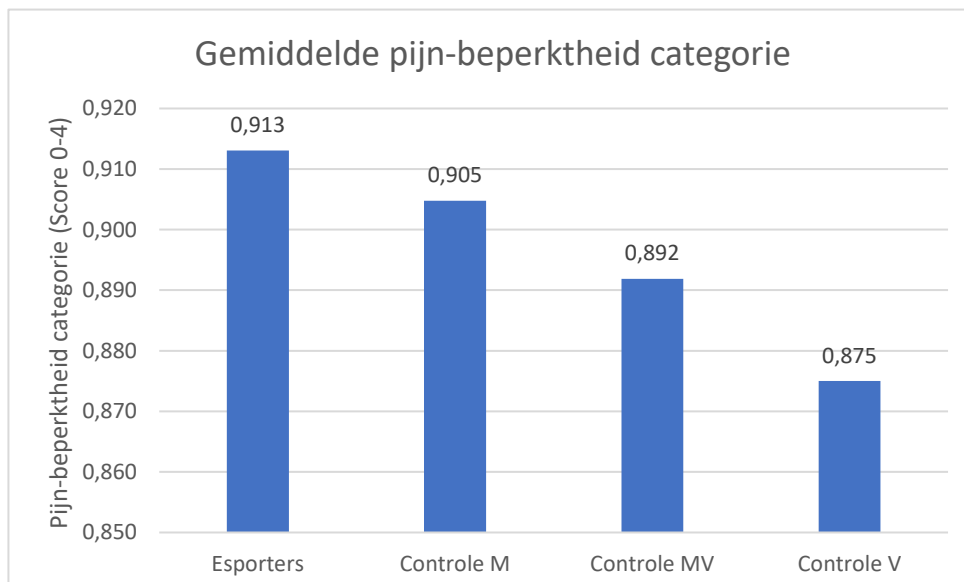
Figuur 2 Gemiddelde activiteit per inspanningscategorie, uitgezet tussen de esportsers en controle M

In de onderstaande grafiek (Figuur 3) is te zien dat esporters significant meer sedentair gedrag vertonen dan alle drie de controlegroepen. Zie tabel 5 voor het schema met de waardes van de statistische test waarmee dit is vastgesteld.



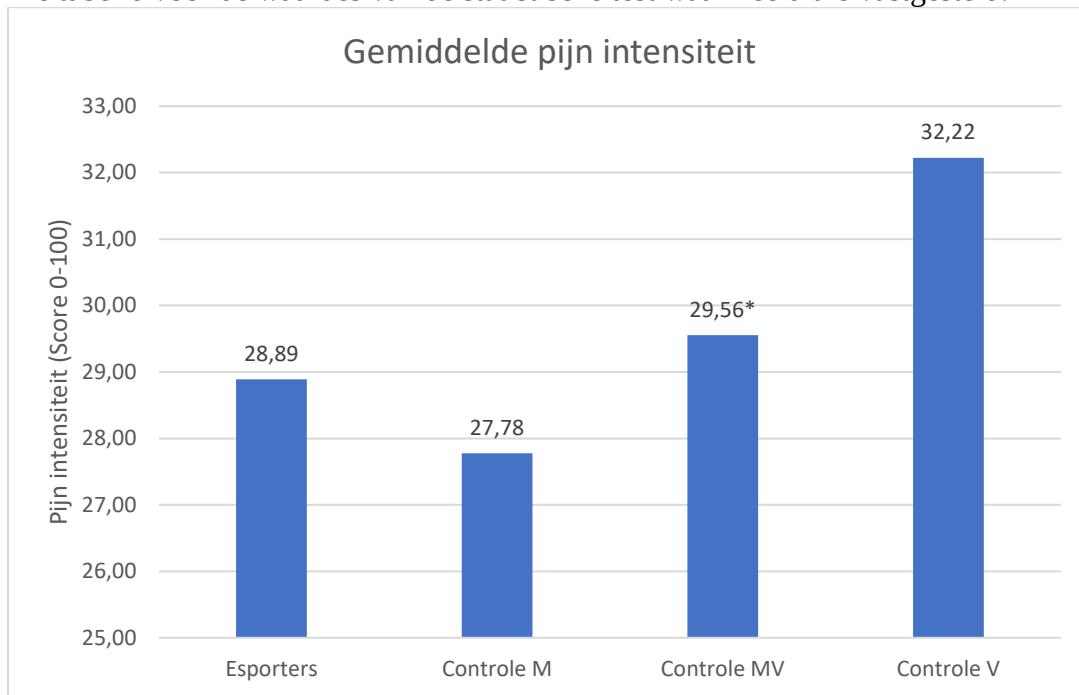
Figuur 3 Gemiddeld dagelijks sedentair gedrag van esporters en alle drie de controlegroepen

In de onderstaande grafiek (Figuur 4) is te zien dat esporters gemiddeld het hoogste scoren op de gemiddelde Pijn Beperktheid Categorie. Daarnaast is ook te zien dat zowel de esporters als alle drie de controlegroepen gemiddeld niet boven een score van 1 komen. Ook is te zien dat geen van de verschillen tussen de esporters en de controlegroepen significant is. Zie tabel 6 voor het schema met de waardes van de statistische test waarmee dit is vastgesteld.



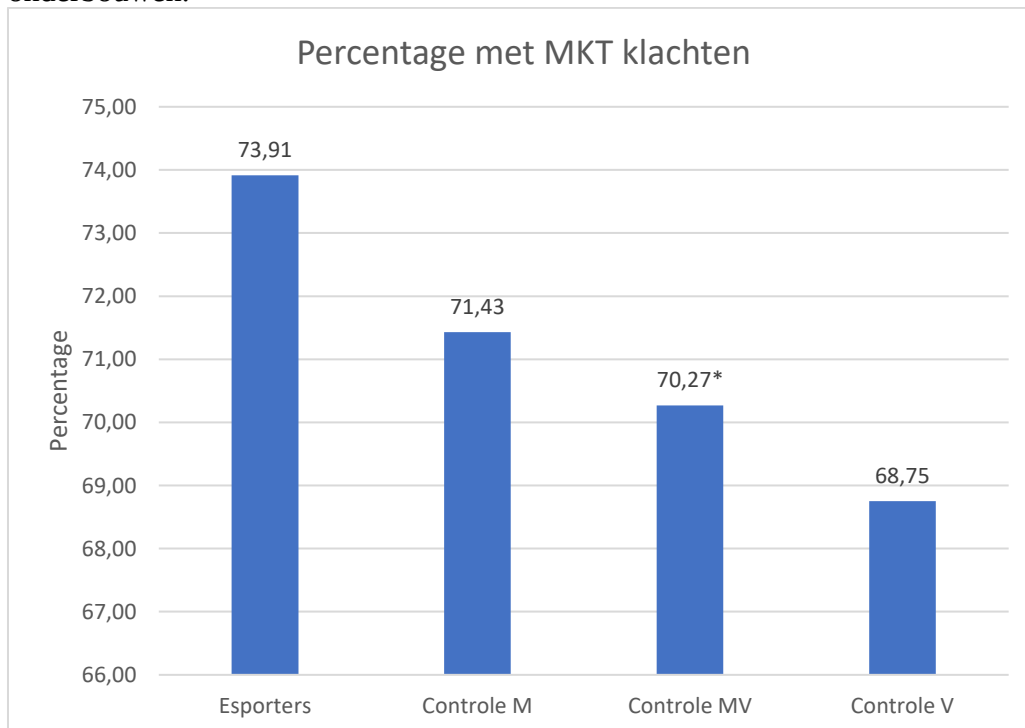
Figuur 4 Gemiddelde pijn-beperktheid categorie van esporters en alle drie de controlegroepen

In de onderstaande grafiek (Figuur 5) is te zien dat esporters gemiddeld een hogere pijn intensiteit ervaren dan de mannelijke controlegroep en dat de controle V en MV meer pijn intensiteit ervaren. Hierbij is de controlegroep MV significant verschillend met de esporters. Zie tabel 6 voor de waarden van de statistische test waarmee dit is vastgesteld.



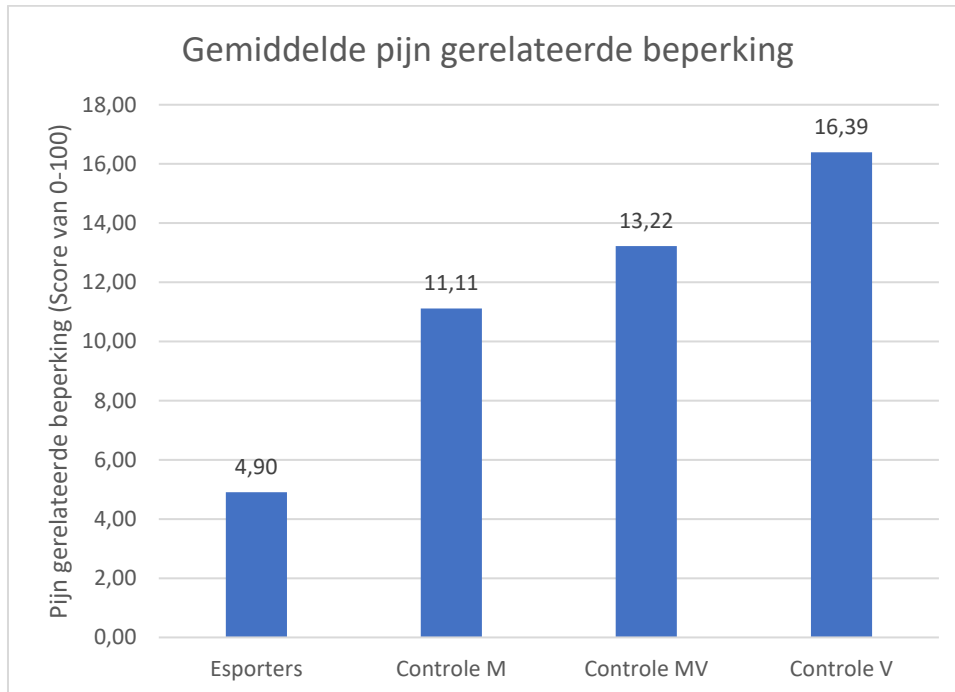
Figuur 5 Gemiddelde pijn intensiteit van esporters en alle drie de controlegroepen

In de onderstaande grafiek (Figuur 6) is te zien dat esporters in percentage meer MKT-klachten hebben dan de drie controlegroepen. Hierbij is de controlegroep MV significant verschillend met de groep esporters. Zie tabel 6 voor de statistische waarden die dit onderbouwen.



Figuur 6 Percentage proefpersonen die aangeeft MKT-klachten te hebben, onderverdeeld in de esporters en de drie controlegroepen

In de onderstaande grafiek (Figuur 7) is te zien dat esporters gemiddeld een lagere pijn gerelateerde beperking ervaren dan alle drie de controlegroepen. Ook is te zien dat de vrouwelijke controlegroep gemiddeld de meeste pijn gerelateerde beperking ervaart. Als laatste is te zien dat de verschillen tussen de esporters en de controlegroepen niet significant zijn. Zie tabel 6 voor de achterliggende statistische waardes.



Figuur 7 Gemiddelde pijn gerelateerde beperking van esporters en de drie controlegroepen

In de tabel hieronder (tabel 5) zijn de asymptotic significance (2-tailed) waardes te zien van de Mann-Whitney U test. Ook is te zien dat op de parameter Dagelijks Sedentair Gedrag de groep esporters met de controlegroepen MV, M en V significant is. De betekenis van de afkortingen zijn als volgt: ZI= Zwarte Inspanning, MI= Matige Inspanning, WA= Wandelen, TFA= Totale Fysieke Activiteit, DSG= Dagelijks Sedentair Gedrag.

Tabel 5 Resultaten van de Mann-Whitney U test

E	ZI	MI	WA	TFA	DSG
MV	0,362	0,453	0,433	0,277	0,000*
M	0,131	0,210	0,328	0,209	0,001*
V	0,896	0,908	0,775	0,607	0,003*

In de tabel hieronder (tabel 6) zijn de asymptotic significance (2-sided) waardes te zien van de Chi-square test. Hierin is te zien dat de controlegroep MV significant is met de groep esporters op de parameters Pijn Intensiteit, Pijn Gerelateerde Beperking en %MKT-Klachten. De afkorting PBC staat voor Pijn Beperktheid Categorie.

Tabel 6 Resultaten van de Chi-square test

E	PI	PGB	PBC	%MKT-K
MV	0,045*	0,005*	0,605	0,001*
M	0,646	0,233	0,416	0,853
V	0,634	0,375	0,901	0,725

In de tabel hieronder (tabel 7) zijn de waardes van de Shapiro Wilk test te zien. Omdat geen enkele waarde groter is dan 0,05 is geen enkele waarde significant.

Tabel 7 Resultaten van de Shapiro Wilk test

E	ZI	MI	WA	TFA	DSG
E	0,000	0,000	0,000	0,000	0,043
MV	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
M	0,029	0,000	0,000	0,008	0,000
V	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000

Discussie

In dit onderzoek is onderzocht wat het verschil is tussen esporters en non-esporters op de parameters MSK-pijn, fysieke activiteit en sedentair gedrag. Dit is gedaan aan de hand van een elektronische vragenlijst waarbij de IPAQ-S en de CPGS zijn gebruikt.

Uit de analyse van de resultaten kan er geconcludeerd worden dat esporters significant meer sedentair gedrag vertonen dan non-esporters (zie figuur 3). Indien fysieke activiteit wordt geïnterpreteerd als totale fysieke activiteit kan geconcludeerd worden dat esporters minder totale fysieke activiteit vertonen dan mannelijke non-esporters (zie figuur 2). Echter is het hierbij van belang om te benoemen dat dit verschil niet significant is gebleken (zie tabel 5). Uit figuur 5 en 6 kan geconcludeerd worden dat esporters een hogere pijn intensiteit ervaren en een hoger percentage MSK-klachten hebben dan mannelijke non-esporters. Deze verschillen in pijn intensiteit en percentage MSK-klachten tussen esporters en mannelijke non-esporters zijn niet significant gebleken (zie tabel 6).

Door figuur 5 nader te bestuderen kan ook de conclusie worden getrokken dat het verschil tussen esporters en mannelijke non-esporters zodanig klein is dat dit verschil als gelijkwaardig kan worden opgevat, aangezien het verschil 1,11 is waarbij de esporters een standaarddeviatie hebben van 17,3 en de mannelijke non-esporters een standaarddeviatie hebben van 12,4 (zie bijlage 4). Ditzelfde gaat op bij nadere inspectie van figuur 4, waarbij het verschil in gemiddelde Pijn Beperkteid Categorie tussen esporters en mannelijke non-esporters 0,008 is op een score die van 0 naar 4 gaat. Bij het bestuderen van figuur 7 geconcludeerd dat bij de parameter gemiddelde Pijn Gerelateerde Beperking tussen esporters en mannelijke non-esporters de esporters minder gemiddelde Pijn Gerelateerde Beperking ervaren dan mannelijke non-esporters. Samengevat leidt dit tot de conclusie dat esporters een hogere percentage MSK-klachten hebben, een gelijke hoeveelheid Pijn Intensiteit en Pijn Beperkteid Categorie ervaren en een lagere Pijn Gerelateerde Beperking ervaren dan mannelijke non-esporters.

Een beperking van het onderzoek en een verklaring voor het niet significant zijn van de hierboven genoemde verschillen tussen de mannelijke controlegroep en esporters is het verschil in genderverdeling tussen de esporters en controlegroep MV. De groep esporters bestaat voor 100% uit mannen terwijl de controlegroep MV voor 57% uit mannen bestaat. Door dit verschil neemt de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek af indien de volledige controlegroep wordt vergeleken met de esporters. Een oplossing hiervoor is om de controlegroep onder te verdelen in de groepen M, V en MV. Waarbij om de validiteit en betrouwbaarheid van het onderzoek ten goede te komen voor het antwoorden van de hoofdvraag alleen wordt vergeleken tussen de esporters en de mannelijke controlegroep. Een mogelijke oplossing om dit te voorkomen in vervolgonderzoek is door actiever te zoeken naar vrouwelijke esporters om een betere genderverdeling te creëren. Een andere oplossing is om in een vervolgonderzoek in de exclusiecriteria vrouwelijke deelnemers te excluseren. Dit zou de validiteit en betrouwbaarheid van de resultaten ten goede komen.

De volgende beperking van het onderzoek is de grote variatie in de hoeveelheid game uren per week binnen de controlegroep. Deze is te zien in tabel 1 waarbij de standaarddeviatie binnen de controlegroep 13,8 is met een gemiddelde van 11,1. Dit heeft tot gevolg dat in het concluderen van de resultaten van het onderzoek er weinig gezegd kan worden over de impact van hoeveelheid game uren op de parameters binnen de controlegroep. Een verklaring hiervoor is dat er in de exclusiecriteria de hoeveelheid game uren in een week niet is meegenomen. Deze keuze is gemaakt omdat de term non-esporters is gedefinieerd als

iedereen die niet is aangesloten bij een esports team of organisatie en geen video competitief (in wedstrijdverband) speelt. Indien het wel gewenst is in een vervolgonderzoek om de hoeveelheid game uren per week te gebruiken binnen het concluderen van de resultaten van het onderzoek is het advies om de term non-esporters aan te passen naar de term niet gamers en binnen de controlegroep iedereen te excluderen die aangeeft videogames te spelen.

Nog een beperking van het onderzoek is de grootte van de testpopulatie. Ondanks dat deze voldoet aan de eerder opgestelde wens van meer dan 40 proefpersonen had een grotere testpopulatie een grotere kans gehad dat een klein verschil toch gedetecteerd zou worden dan bij weinig proefpersonen. De vragenlijst is verzonden naar 150 proefpersonen en is correct beantwoord door 60 proefpersonen, wat een responspercentage van 40% geeft, wat een mooie conversie is. Volgens Centraal Bureau voor de Statistiek (z.d.) wonen er in Nederland afgerond 1,5 miljoen jongeren van 18-25 jaar, waaronder 780.000 mannen en 750 000 vrouwen. Een inschatting van de hoeveelheid esportsers in de Benelux kan gemaakt worden aan de hand van de teams die meedoen aan de twee hoogste wedstrijdorganisatoren, Elite Series Benelux en ESL Benelux. Uit deze schatting is gekomen dat er 82 esportsers officiële wedstrijden spelen voor de Elite Series Benelux (Elite Series, z.d.). Hierbij is het van belang dat hierin de tweede divisies van de Elite Series Benelux niet is meegenomen. Uit dezelfde schatting is gebleken dat er 200 teams meedoen aan de ESL League Benelux, wat neerkomt op 1000 esportsers (ESL Benelux, z.d.). Door deze samen te voegen spelen er minimaal 1082 esportsers in de Benelux. Concluderend laat onderzoek naar de grootte van de doelgroepen zien dat de grootte van de steekproef te beperkt is voor een representatief beeld. Nog een rede voor de lagere respons is dat veel esportsers persoonlijk zijn benaderd in het verspreiden van de vragenlijst. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn om de esportsers te benaderen via het team/organisatie waarbij ze betrokken zijn. Hierbij zou de opdracht vanuit coaching/management kunnen komen om de vragenlijst in te vullen wat zou kunnen leiden tot meer respons op de uitgezette vragenlijst.

Wat echter wel goed is gecontroleerd binnen dit onderzoek is de variatie van leeftijd, wat dit een sterk punt van het onderzoek maakt. In tabel 1 is te zien dat het verschil in gemiddelde leeftijd tussen de esportsers en non-esporters 0,6 jaar is, met een totale standaarddeviatie van 2,6. Hieruit wordt geconcludeerd dat de controlegroep in leeftijd goed is gecontroleerd en leeftijd tussen de esportsers en non-esporters groep dus geen tot weinig invloed kan hebben gehad.

Een ander sterk punt van dit onderzoek is het gebruik van zeer valide en betrouwbare meetinstrumenten. De IPAQ-S en de CPGS zijn, zoals in de methode beschreven, twee vragenlijsten die in meerdere onderzoeken zijn gebruikt en meerdere keren zijn getest op hun validiteit. Niet alleen zorgt dit voor valide datasets indien correct ingevuld, maar zorgt dit er ook voor dat de parameters die uit het onderzoek komen makkelijker zijn te vergelijken met andere literatuur dan wanneer de vragenlijst volledig zelf in elkaar gezet zou zijn.

Wat de betrouwbaarheid van de vragenlijst nog meer ten goede is gekomen is dat geen enkel proefpersoon langer dan 10 minuten erover heeft gedaan om de vragenlijst in te vullen, en dat uit het vragen van feedback meerdere malen is teruggekoppeld dat de vragenlijst niet als te lang werd ervaren. Doordat de vragenlijst niet als te lang wordt ervaren zal de focus gedurende het invullen van de vragenlijst beter behouden worden wat de betrouwbaarheid van de resultaten ten goede komt. Het feit dat er in de dataverwerking geen onrealistische data naar voren is gekomen is zowel een testament van de betrouwbaarheid van de IPAQ en CPGS als dat de lengte van de vragenlijst als niet te lang werd ervaren.

Ook in het onderzoek van DiFrancisco-Donoghue, Werner, Douris, & Zwibel, (2020) is gebleken dat esports spelers significant minder fysiek actief zijn in vergelijking tot een

leeftijd gecontroleerde controlegroep van non-esporters. In dit onderzoek is de esporters testpopulatie gemiddeld 20,2 jaar oud en de controlegroep gemiddeld 19,2 jaar oud. Deze bevindingen ondersteunen de uit de resultaten geconcludeerde conclusie dat esporters minder totale fysieke activiteit vertonen dan non-esporters. Echter is het verschil tussen de studie van DiFrancisco-Donoghue (2020) en dit onderzoek dat DiFrancisco zowel een stappenteller als een vragenlijst heeft gebruikt om de totale fysieke activiteit te meten, waarbij in de vragenlijst alleen wordt gevraagd naar de hoeveelheid zware intensiteit per week en de matige intensiteit en hoeveelheid wandelen met de stappenteller werd gemeten. Uit deze resultaten is een significant verschil in totale fysieke activiteit gekomen wat erop kan wijzen dat een combinatie van het gebruik van een stappenteller en een vragenlijst meer accuraat is dan de gebruikte vragenlijst in dit onderzoek indien dit mogelijk is binnen de opzet van de studie. In Lindberg, et al., (2020) is er onderzoek uitgevoerd onder 188 esporters naar de totale fysieke activiteit aan de hand van de IPAQ-S en MSK-pijn aan de hand van een NRS-11 schaal. Naast de NRS-11 schaal is er in dit onderzoek ook gemeten of de esporters in de week voorafgaand aan het invullen van de vragenlijst MSK-pijn hebben ervaren. Het percentage van esporters die MSK-pijn ervaren is 42,6%, wat minder is dan de gevonden waarde in dit onderzoek, wat 73,9% is (zie figuur 6). Een mogelijke verklaring voor dit verschil is de periode waarover dit gemeten wordt. In het huidige onderzoek is dit gemeten over de laatste zes maanden voor het invullen van de vragenlijst, wat veel meer is dan de periode die Lindberg, et al. gebruikt. Ook vond Lindberg, et al. een gemiddelde totale fysieke activiteit van 3700 MET-minuten/week, wat in lijn is met de 3226 MET-minuten/week die zijn gevonden in dit onderzoek (zie figuur 1). Het verschil tussen de gemiddelde totale fysieke activiteit kan verklaard worden door het verschil in de gemiddelde leeftijd van de populaties van dit onderzoek en die van Lindberg, et al. waarbij Lindberg aangeeft dat het zeer mogelijk is dat de meeste esporters binnen het onderzoek lichamelijke opvoeding kregen op school wat leidt tot een hogere totale fysieke activiteit. Lindberg, et al. heeft geen gebruik gemaakt van een controlegroep.

Concluderend komen de gevonden waardes voor totale fysieke activiteit overeen met vergelijkbare onderzoeken, echter is het verschil tussen esporters en de controlegroep niet significant waar deze in het onderzoek van DiFrancisco-Donoghue (2020) wel significant is. Het gevonden percentage van esporters die aangeeft MSK-pijn te ervaren is hoger dan in vergelijkbare literatuur en komt daarmee dan ook niet overeen. De hoeveelheid dagelijks sedentair gedrag van de esporters komt overeen met de literatuur, echter is dit de eerste keer dat er een significant verschil is aangetoond in sedentair gedrag tussen esporters en een controlegroep.

Voor vervolgonderzoek wordt er aanbevolen om dit onderzoek te herhalen met een grotere populatie die gecontroleerd is op leeftijd, gender en hoeveelheid game uren. Zowel Lindberg, et al. als DiFrancisco-Donoghue, et al. geven aan dat er in de toekomst ook onderzoeken op dit onderwerp gedaan moeten worden die longitudinaal van design zijn. Aangezien hier op het moment nog geen longitudinaal onderzoek naar gedaan is en dit veel waarde kan bieden om de effecten van het gevonden verschil in TFA en DSG over een lange periode van tijd te meten binnen de doelgroep esporters. Een laatste aanbeveling voor vervolgonderzoek is om een onderzoek uit te voeren binnen dezelfde doelgroep als dit onderzoek waarbij gebruikt wordt gemaakt van de IPAQ-L. Met als doel om te onderzoeken waar het verschil in totale fysieke activiteit en sedentair gedrag vandaan komt.

Praktische relevantie:

Na de resultaten gedeeld te hebben met Filip Langerock, eigenaar van de esports organisatie LowLandLions, kwam er meteen naar buiten dat indien het onderzoek voltooid is hij deze gaat gebruiken binnen sponsoronderhandelingen met BasicFit. Hierbij zouden de conclusie en resultaten van dit onderzoek een goede basis zijn om een samenwerking aan te gaan en onder andere een sportschoolabonnement voor de teams bij de onderhandelingen te betrekken. Ook is uit gesprekken met coaches en spelers binnen de esports scene in de Benelux gebleken dat zij het nut niet inzagen van fysieke activiteit verhogen omdat dit geen duidelijke connectie heeft met de mate van presteren, die er bijvoorbeeld bij voetbal of een andere traditionele sport wel is. Door de resultaten van dit onderzoek te delen met zowel spelers en coaches als organisaties binnen de esports scene in de Benelux is dit onderzoek een begin om het belang van het verhogen van fysieke activiteit onder de aandacht te krijgen. Ook is dit onderzoek de eerste die zich richt op de fysieke activiteit, sedentair gedrag en MSK-pijn bij esporters binnen de Benelux en zou dit in combinatie met aanbevelingen voor vervolgonderzoek het startschot kunnen zijn voor meer onderzoek op dit gebied.

Conclusie

De onderzoeksvraag luidde: Wat is het verschil tussen esporters en een gezonde controlegroep die gelijk is in leeftijd (non-esporters) op de parameters MSK-pijn, fysieke activiteit en hoeveelheid sedentair gedrag?

In vergelijking tot de controlegroep bestaande uit mannen en vrouwen zaten esporters significant meer, hadden ze een significant hogere kans om MSK-klachten te ervaren en ervaren ze significant minder intensieve pijn. Het is opmerkelijk dat de totale fysieke activiteit geen significant verschil aantoont tussen esporters en non-esporters maar dat hier visueel wel een verschil in te zien is (zie figuur 1 en 2).

De aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn om deze methode nogmaals te herhalen waarbij er een grotere populatie wordt gebruikt, de populatie zowel op leeftijd als gender wordt gecontroleerd en er exclusiecriteria wordt opgesteld om de variatie in game uren per week in te perken. Verdere aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn om een longitudinaal onderzoek uit te voeren op dit onderwerp en binnen dezelfde doelgroep en om een onderzoek uit te voeren waar gebruik wordt gemaakt van de IPAQ-L.

Literatuurlijst

Besson, H., Brage, S., Jakes, R. W., Ekelund, U., & Wareham, N. J. (2010). Estimating physical activity energy expenditure, sedentary time, and physical activity intensity by self-report in adults. *The American journal of clinical nutrition*, 91(1), 106-114.

Bergman, S. (2007). Management of musculoskeletal pain. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 21(1), 153-166.

Blair, S. N., & Morris, J. N. (2009). Healthy hearts—and the universal benefits of being physically active: physical activity and health. *Annals of epidemiology*, 19(4), 253-256.

Centraal Bureau voor de Statistiek. (z.d.). Geraadpleegd op 14 Juni 2022, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/leeftijd/jongeren>

Cimmino, M. A., Ferrone, C., & Cutolo, M. (2011). Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best practice & research Clinical rheumatology*, 25(2), 173-183.

DiFrancisco-Donoghue J, Balentine J, Schmidt G, *et al*
Managing the health of the eSport athlete: an integrated health management model
BMJ Open Sport & Exercise Medicine 2019;5:e000467. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000467

DiFrancisco-Donoghue, J., Werner, W. G., Douris, P. C., & Zwibel, H. (2020). Esports players, got muscle? Competitive video game players' physical activity, body fat, bone mineral content, and muscle mass in comparison to matched controls. *Journal of sport and health science*.

DiPietro, Loretta (1995). Physical activity, body weight, and adiposity: an epidemiologic perspective. *Exercise and sport sciences reviews*, 23, 275-303.

Dishman, R. K. (1994). The measurement conundrum in exercise adherence research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.

Diane Dixon, Beth Pollard, and Marie Johnston. What does the chronic pain questionnaire measure? In Pain. July 2007. Vol. 130. Pp. 249-253.

Elite Series. (z.d.). Geraadpleegd op 14 Juni 2022, van <https://eliteseries.gg>

ESL Benelux. (z.d.). Geraadpleegd op 14 Juni 2022, van <https://esports.eslbenelux.nl/national-championship/>

Fair RC, Champa C. Estimated costs of contact in college and high school male sports. *J Sports Econ*. 2018; 20:690–717.

HAWKER GA. Measures of Adult Pain. *Arthritis Care Research* 2011; 63,S240–S252

Jordani, P. C., Campi, L. B., Braidó, G. V., Fernandes, G., Visscher, C. M., & Gonçalves, D. A. (2019). Obesity, sedentarism and TMD-pain in adolescents. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46(5), 460-467.

Lee, I. M., Paffenbarger, R. S., & Hennekens, C. H. (1997). Physical activity, physical fitness and longevity. *Aging Clinical and Experimental Research*, 9(1), 2-11.

Lindberg L, , Nielsen SB, , Damgaard M, , Sloth OR, , Rathleff MS, , Straszek CL. and Musculoskeletal pain is common in competitive gaming: a cross-sectional study among

Danish esports athletes. **BMJ Open Sport Exerc Med.** 2020; 6: 000799. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000799>

Mattila, V. M., Tallroth, K. A. J., Marttinen, M., & Pihlajamäki, H. (2007). Physical fitness and performance. Body composition by DEXA and its association with physical fitness in 140 conscripts. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(12), 2242-2247.

McCarthy, C. (2019). Get an insider's glimpse into potential impact of esports. *College Athletics and the Law*, 15(12), 6-7.

Michaleff, Z. A., Kamper, S. J., Stinson, J. N., Hestbaek, L., Williams, C. M., Campbell, P., & Dunn, K. M. (2017). Measuring musculoskeletal pain in infants, children, and adolescents. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(10), 712-730.

Päivärinne, V., Kautiainen, H., Heinonen, A., & Kiviranta, I. (2018). Relations between subdomains of physical activity, sedentary lifestyle, and quality of life in young adult men. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28(4), 1389-1396.

Pan, F., Byrne, K. S., Ramakrishnan, R., Ferreira, M., Dwyer, T., & Jones, G. (2019). Association between musculoskeletal pain at multiple sites and objectively measured physical activity and work capacity: results from UK Biobank study. *Journal of science and Medicine in Sport*, 22(4), 444-449.

Patterson, E. (2005). Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) Short and Long Forms. Geraadpleegd op 12 Mei 2022, van, <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>

Plasqui, G., & Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity*, 15(10), 2371-2379.

Smith BH, Penny KI, Purves AM, Munro C, Wilson B, Grimshaw J, et al. The Chronic Pain Grade questionnaire: validation and reliability in postal research. *Pain* 1997;71:141–7.

Swain, M. S., Kamper, S. J., Maher, C. G., Latimer, J., Broderick, C., McKay, D., & Henschke, N. (2017). Short-term Clinical Course of Knee Pain in Children and Adolescents: A Feasibility Study Using Electronic Methods of Data Collection. *Physiotherapy Research International*, 22(4), e1669.

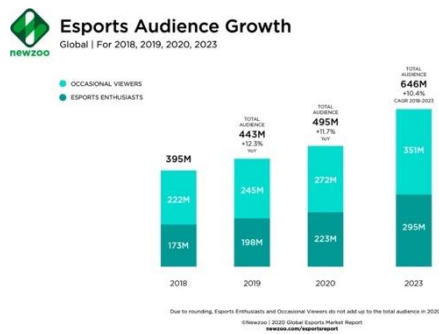
Sylvia, L. G., Bernstein, E. E., Hubbard, J. L., Keating, L., & Anderson, E. J. (2014). A practical guide to measuring physical activity. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(2), 199.

Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Grading the severity of chronic pain. *Pain* 1992;50:133–49

Westerterp, K. R. (2009). Assessment of physical activity: a critical appraisal. *European journal of applied physiology*, 105(6), 823-828.

Bijlages:

Bijlage 1: Cijfers Newzoo



Bijlage 2: Esports atleten die openlijk hebben gesproken over hun blessures en de impact op hun carrière

Name	Game	Injury	Impact
Toyz	League of Legends	Carpal tunnel syndrome	Initial retirement at 21
Hai	League of legends	Wrist	Initial retirement at 22
Uzi	League of Legends	Arm	Retirement at 23
TheShy	League of Legends	Wrist	Missed competitions
Flash	StarCraft	Arm	Missed competitions
Fear	Dota 2	Radial nerve	Initial retirement at 26
ZooMaa	Call of Duty	Thumb	Initial retirement at 25
Olofmeister	Counter-Strike	Hand	Missed competitions
Freeze	League of Legends	Wrist tendonitis	Missed competitions
Mantuu	Counter-Strike	DeQuervain's tenosynovitis	Missed competitions
Issa	Fortnite	Carpal tunnel syndrome	Retirement at 19
GuardiaN	Counter-Strike	Carpal tunnel syndrome	Missed competitions

Bijlage 3: Uitgebreide protocol IPAQ-S

Protocol for IPAQ Short Form

Continuous Scores

Median values and interquartile ranges can be computed for walking (W), moderate-intensity activities (M), vigorous-intensity activities (V) and a combined total physical activity score. All continuous scores are expressed in MET-minutes/week as defined below.

MET Values and Formula for Computation of MET-minutes/week

The selected MET values were derived from work undertaken during the IPAQ Reliability Study undertaken in 2000-2001. Using the Ainsworth et al. Compendium (Med Sci Sports Med 2000) an average MET score was derived for each type of activity. For example; all types of walking were included and an average MET value for walking was created. The same procedure was undertaken for moderate-intensity activities and vigorous-intensity activities. The following values continue to be used for the analysis of IPAQ data: Walking = 3.3 METs, Moderate PA = 4.0 METs and Vigorous PA = 8.0 METs. Using these values, four continuous scores are defined:

Walking MET-minutes/week = $3.3 * \text{walking minutes} * \text{walking days}$

Moderate MET-minutes/week = $4.0 * \text{moderate-intensity activity minutes} * \text{moderate days}$

Vigorous MET-minutes/week = $8.0 * \text{vigorous-intensity activity minutes} * \text{vigorous-intensity days}$

Total physical activity MET-minutes/week = sum of Walking + Moderate + Vigorous MET-minutes/week scores.

5.3 Categorical Score

Category 1 Low

This is the lowest level of physical activity. Those individuals who not meet criteria for Categories 2 or 3 are considered to have a 'low' physical activity level.

Craig CL, Marshall A, Sjostrom M et al. International Physical Activity Questionnaire: 12 country reliability and validity Med Sci Sports Exerc 2003;August

Revised November 2005 6

Category 2 Moderate

The pattern of activity to be classified as 'moderate' is either of the following criteria:

a) 3 or more days of vigorous-intensity activity of at least 20 minutes per day

OR

b) 5 or more days of moderate-intensity activity and/or walking of at least 30 minutes per day

OR

c) 5 or more days of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous intensity activities achieving a minimum Total physical activity of at least 600 MET-minutes/week.

Individuals meeting at least one of the above criteria would be defined as accumulating a minimum level of activity and therefore be classified as 'moderate'. See Section 7.5 for information about combining days across categories.

Category 3 High

A separate category labelled ‘high’ can be computed to describe higher levels of participation.

The two criteria for classification as ‘high’ are:

a) vigorous-intensity activity on at least 3 days achieving a minimum Total physical activity of at least 1500 MET-minutes/week

OR

b) 7 or more days of any combination of walking, moderate-intensity or vigorous-intensity activities achieving a minimum Total physical activity of at least 3000 MET-minutes/week.

See Section 7.5 for information about combining days across categories.

5.4 Sitting Question in IPAQ Short Form

The IPAQ sitting question is an additional indicator variable of time spent in sedentary activity and is not included as part of any summary score of physical activity. Data on sitting should be reported as median values and interquartile ranges. To-date there are few data on sedentary (sitting) behaviours and no well-accepted thresholds for data presented as categorical levels.

Bijlage 4: Data uitkomstmaten

Totale score fysieke activiteit			Totale sedentaire tijd per dag			Grade classification MSK-pain			Pijn Intensiteit		
	Gemiddeld	SD waarden	Gem in uren	SD waarden	Gemiddeld	SD waarden	Gem	SD waarden	Gem	SD waarden	
Esporters	3226	2348,81163	11,30	2,61737451	678,26087	157,042471	0,913	0,668311541	28,89	17,3393655	
Controle M	4833	3669,57088	7,38	2,68749308	442,857143	161,249585	0,905	0,700340053	27,78	12,3669388	
Controle MV	4954	4190,76045	7,28	2,93811292	437,027027	176,286775	0,892	0,657595949	29,56	14,977207	
Controle V	5112	4914,10822	7,16	3,32525062	429,375	199,515037	0,875	0,619139187	32,22	18,4956087	
Beperkttheid score			Percentage met klachten								
	Gem		SD Waardes		Percentage van de groep		Tot Yes		Tot No		
Esporters	4,90		7,82780364		73,91		17		6		
Controle M	11,11		12,0456647		71,43		15		6		
Controle MV	13,22		15,7927995		70,27		26		11		
Controle V	16,39		20,3732015		68,75		11		5		
Onderverdeling totale activiteit											
Gem. Zware Inspanning		SD Zware activiteit	Gem. Matige Inspanning		SD Matige activiteit	Gem. Hoeveelheid Wandeler			SD Wandel activiteit		
1320		1639	675		807	1231			935		
2240		2132	1449		1989	1145			1380		
1960		2048	1171		1716	1876			3091		
1568		1926	808		1240	2835			4320		

Bijlage 5: Vragenlijst

Daily physical activity and injuries in esports.

Questionnaire about physical activity and pain/injuries in esports

Thanks for taking the time to fill in this questionnaire. Completing the questionnaire will take between 4-8 minutes.

Please fill in the questions below and go to the next page to answer the rest of the questionnaire by pressing the button 'next' on the bottom of this page.

* 1. As what gender do you identify yourself?  0

- ☐ Male
- ☐ Female
- ☐ None of the above

* 2. How old are you?  0

12 years old 100 years old

* 3. On average, how many hours do you play video games a week?  0

0 hours 100 hours

* 4. Are you playing in a professional esports team?  0

- ☐ Yes
- ☐ No

5. If yes, what team do you play for? (Or have you played for last if you are LFT)  0

Daily physical activity and injuries in esports.

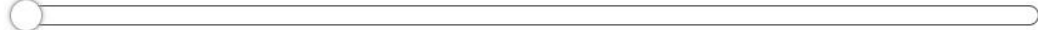
PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

We are interested in finding out about the kinds of physical activities that people do as part of their everyday lives. The questions will ask you about the time you spent being physically active in the last 7 days. Please answer each question even if you do not consider yourself to be an active person. Please think about the activities you do at work, as part of your house and yard work, to get from place to place, and in your spare time for recreation, exercise or sport.

Think about all the vigorous activities that you did in the last 7 days. **Vigorous physical activities refer to activities that take hard physical effort and make you breathe much harder than normal.** Think only about those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time.  0

* 6. During the last 7 days, on how many days did you do vigorous physical activities like heavy lifting, digging, aerobics, or fast bicycling?  0

0 days per week 7 days per week



If you answered 0 days per week, skip question 7.  0

7. How much time did you usually spend doing vigorous physical activities on one of those days?  0

Hours per day

Minutes per day

Think about all the moderate activities that you did in the last 7 days. **Moderate activities refer to activities that take moderate physical effort and make you breathe somewhat harder than normal.** Think only about those physical activities that you did for at least 10 minutes at a time.  0

* 8. During the last 7 days, on how many days did you do moderate physical activities like carrying light loads, bicycling at a regular pace, or doubles tennis? Do not include walking.  0

0 days per week 7 days per week



If you answered 0 days per week, skip question 9.  0

9. How much time did you usually spend doing moderate physical activities on one of those days?  0

Hours per day

Minutes per day

Think about the time you spent walking in the last 7 days. This includes time spent at work and at home, walking to travel from place to place, and any other walking that you have done solely for recreation, sport, exercise, or leisure. 🗨️ 0

* 10. During the last 7 days, on how many days did you walk for at least 10 minutes at a time? 🗨️ 0

0 days per week 7 days per week

If you answered 0 days per week, skip question 11. 🗨️ 0

11. How much time did you usually spend walking on one of those days? 🗨️ 0

Hours per day

Minutes per day

The following question is about the time you spent sitting on weekdays during the last 7 days. Include time spent at work, at home, while doing course work and during leisure time. This may include time spent sitting at a desk, visiting friends, reading, or sitting or lying down to watch television. 🗨️ 0

* 12. During the last 7 days, how much time did you spend sitting on a week day? 🗨️ 0

Hours per day

Minutes per day

The last few questions will be about musculoskeletal pain that you have experienced over the last 6 months.
Musculoskeletal pain refers to pain in the muscles, bones, ligaments, tendons, and nerves. 🗨️ 0

* 13. During the last 6 months, have you experienced any Musculoskeletal pain? 🗨️ 0

- ☐ Yes
- ☐ No
- ☐ Don't know/ not sure

If you answered no, skip question 14-22 and proceed to the next page. 🗨️ 0

14. In the past 6 months how much pain did you experience on average in each region on a scale from 0 to 10, where 10 is unbearable pain and 0 being no pain at all? 🗣️ 0

	No pain at all	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Unbearable pain
Back pain	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Neck pain	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Shoulder pain	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wrist pain	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hand pain	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Overall pain	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Other (please specify)

15. How would you rate your pain on a 0-10 scale at the present time, this is right now, where 0 is 'no pain' and 10 is 'pain as bad as it could be'? 🗣️ 0

No pain	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pain as bad as it could be
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

16. In the past 6 months, how intense was your worst pain rated on a 0-10 scale (rated as above)? 🗣️ 0

No pain	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pain as bad as it could be
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

17. In the past 6 months, how intense was your pain on average rated on a 0-10 scale (rated as above)? (That is your usual pain at times you were experiencing pain.) 🗣️ 0

No pain	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pain as bad as it could be
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

18. About how many days in the last 6 months have you been kept from your usual activities (work, school, housework) because of this pain? 🗣️ 0

0 100

19. In the past 6 months, how much has this pain interfered with your daily activities on a 0-10 scale where 0 is 'no interference' and 10 is 'extreme change'? 🗣️ 0

No interference	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extreme change
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

20. In the past 6 months, how much has this pain changed your ability to take part in recreational, social, and family activities where 0 is 'no change' and 10 is 'extreme change'? 🗨 0

No change	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extreme change
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

21. In the past 6 months, how has this pain changed your ability to work (including housework) where 0 is 'no change' and 10 is 'extreme change'? 🗨 0

No change	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Extreme change
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

22. Has your pain been ascertained/ diagnosed by a healthcare professional? 🗨 0

- ☐ Yes
- ☐ No