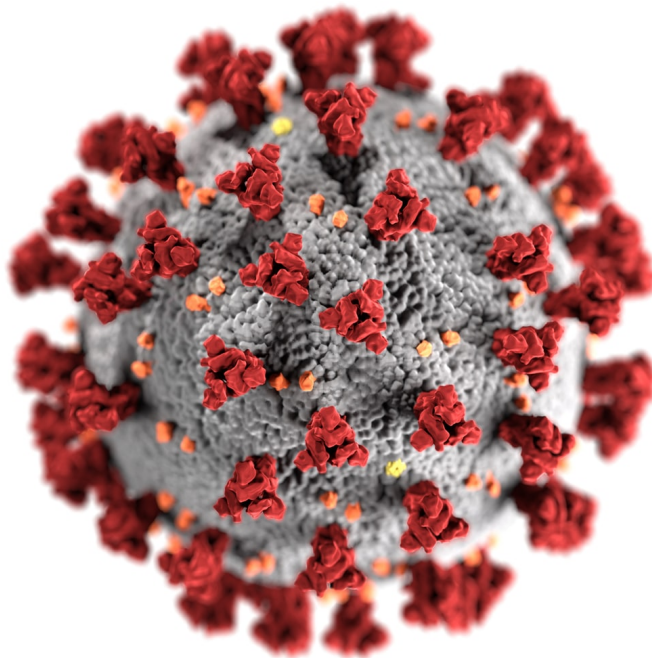


DE INVLOED VAN BMI OP HET KLACHTENPATROON EN FYSIEKE CONDITIE
BIJ MENSEN MET CHRONISCHE COVID-19 KLACHTEN
HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE

DESCRIPTIEF VERGELIJKEND EXPLORATIEF PRAKTIJKONDERZOEK



BRON: ALISSA ECKERT, DAN HIGGINS/CDC

TREFWOORDEN: COVID-19, BMI, REVALIDATIE, 6MWT, MIP

Student: Fenna Kooistra

Studentnummer: 369178

Scriptiebegeleider/ supervisor: Mathijs van Ark

Datum/Date : 19/04/2021

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE



**Hanzehogeschool
Groningen**
University of Applied Sciences

Academie voor Gezondheidsstudies

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “De invloed van BMI op het klachtenpatroon en fysieke conditie bij mensen met chronische COVID-19 klachten”. Hierin wordt het verschil bekeken in fysieke conditie en in klachtenpatroon tussen verschillende BMI groepen die langer dan 6 weken COVID-19 klachten ervaren. Deze scriptie is geschreven in de periode van 8 februari 2021 tot 19 april 2021 naar aanleiding van het afstuderen voor de opleiding fysiotherapie aan de HanzeHogeschool Groningen, in opdracht van het Medisch Centrum Leeuwarden.

Tijdens dit onderzoek ben ik heel goed begeleid door dr. Mathijs van Ark, docent fysiotherapie aan de Hanzehogeschool Groningen. Binnen het Medisch Centrum Leeuwarden hebben Gerdy Lettinga en Erwin Koster mij ontzettend fijn begeleid om dit onderzoek vorm te geven.

Graag wil ik dr. Mathijs van Ark, Erwin Koster en Gerdy Lettinga bedanken voor de kans om een scriptie te mogen schrijven over dit onderwerp en voor de begeleiding en fijne tips die ik in de afgelopen 10 weken heb mogen ontvangen. Zonder deze begeleiding was de uitvoering van dit onderzoek niet te realiseren.

Verder wil ik iedereen die mij in welke vorm dan ook heeft geholpen bij voltooien van dit onderzoek bedanken voor de steun.

Samenvatting

Inleiding: Sars-cov-2, ook wel COVID-19, is een virus dat zijn intrede maakte in december 2019. Het is een virus dat voornamelijk op de longen slaat en een klachtenpatroon heeft wat varieert van milde verkoudheidsklachten tot forse symptomen met soms fatale afloop. Actueel onderzoek toont aan dat de meest onstuimige symptomen voorkomen bij patiënten met een hoog BMI. Er is nog niet onderzocht wat het verschil is in fysieke conditie tussen een gezond BMI, te hoog BMI en obesitas. Dit gebrek aan onderzoek geldt ook voor het verschil in klachtenpatroon.

Methode: Deze pilotstudie is een descriptief vergelijkend exploratief onderzoek waarin gegevens van drie verschillende groepen worden vergeleken met behulp van data die is verzameld op de poliklinische afdeling fysiotherapie in het MCL van juli 2020 tot en met januari 2021. Om de fysieke conditie te meten is gebruik gemaakt van de 6 minuten wandeltest (6MWT) en de Maximal Inspiratory Pressure (MIP) meting. De symptomen zijn gerekruteerd uit de anamneses die bij de intake in het MCL zijn gedaan. De verzamelde gegevens zijn verwerkt in het programma SPSS. Om tussen de groepen de fysieke conditie te vergelijken en te kijken of er een significant verschil aanwezig is, zijn de Kruskal-Wallis test en de One-way ANOVA test gebruikt.

Resultaten: Er is data ter beschikking gesteld van in totaal 55 participanten, waarbij er 21 (38.2%) vervielen op basis van de exclusiecriteria. Er zijn 32 participanten geïnccludeerd, waarbij van twee participanten geen MIP meting beschikbaar was en van twee andere participanten de anamnese ontbrak. Een uitvoering van de Kruskal-Wallis test laat zien dat er geen significant verschil is ($p = 0.434$) in gelopen afstand (in meters) van de 6MWT binnen de drie BMI groepen.

Een ANOVA laat zien dat er geen significant verschil is ($F(2,26) = 0.573$; $p = 0.571$) in MIP meting uitslagen tussen de drie BMI groepen.

Binnen de drie BMI groepen was hoesten de meest voorkomende klacht. Verder waren de meest voorkomende symptomen verdeeld en is er niet 1 BMI groep met de meeste symptomen. De percentages per symptoom in elke groep lagen dicht bij elkaar.

Conclusie: Binnen dit onderzoek is er geen significant verschil in fysieke conditie tussen de drie BMI groepen bij chronische COVID klachten, getest met de 6MWT en de MIP meting. Binnen de symptomen is er een minimaal verschil: het grootste verschil tussen de BMI groepen is in de hoofdpijnklachten met een verschil van 5,62%. Er valt dus niet te zeggen dat een groep meer symptomen ervaart dan een andere groep.

Vanuit de resultaten is mogelijk de conclusie te stellen dat er binnen dit onderzoek geen verschil is in fysieke conditie en klachtenpatroon.

Abstract

Introduction: Sars-cov-2, which also goes by the name of COVID-19, is a virus disease that was being introduced into the world in December 2019. This virus mainly focuses on the lungs and its symptoms fluctuate from mild cold-like symptoms to severe complaints with sometimes inevitable fatal outcomes. Current research shows that those severe complaints mainly appear in patients with a high body mass index. Due to a lack of research, there is no evidence that the body mass index has an effect on the covid rehabilitation. Researchers suggest a difference in symptoms, but there has not been any research yet to what this difference might be.

Method: This pilot study is a descriptive comparison explorative research. The data of three different BMI groups is being compared in this research. These data have been collected at the outpatient department at the Medical Centre Leeuwarden in July 2020 until January 2021. To measure the physical condition, the 6 minute walk test (6MWT) and the Maximal Inspiratory Pressure (MIP) have been used. The symptoms used in this research have been collected through the anamneses. All collected data is processed in the computer program SPSS and has been tested to be statistically significant using the Shapiro-Wilk test. To compare the significant difference between the three groups, the Kruskal-Wallis test and the One-way ANOVA test have been used.

Results: The data of 55 participants were available for this research, of which 21 (38.2%) have been excluded based on the selection criteria. Of the 32 (58.2%) participants who were left over, two had no MIP data and two had no anamnesis data.

A performance of the Kruskal-Wallis test shows that there is no significant difference ($p = 0.434$) in the walking distance (in meters) of the 6MWT between the three BMI groups.

The One-way ANOVA shows that there is no significant difference ($F(2,26) = 0.573$; $p = 0.571$) in MIP measures between the three BMI groups.

In the three groups, coughing was the most common symptom. The rest of the symptoms were divided; there was not one specific BMI group that showed a clear case of most symptoms. The percentages per symptom were almost alike.

Conclusion: This research found no significant difference in physical condition between the three BMI groups, tested with the 6MWT and the MIP measurements. There has been found a minimal difference within the symptoms; the most prevalent being the headache symptoms with a difference of 5,62%. However, there is not one group experiencing more symptoms than another group. In conclusion: there is no difference in physical condition and symptoms between different BMI groups.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Samenvatting	3
Abstract	4
Inhoudsopgave	5
Inleiding	7
Methode	8
Onderzoeksdesign	8
Procesbeschrijving	9
Populatie en steekproef	9
Interventie	9
Uitkomstmaten en klinimetrie	10
Data-analyse	11
Resultaten	12
Normaalverdeling	12
Participanten	13
Resultaten van de MIP meting en de 6MWT per groep.	14
Parametrische en non-parametrische testen	16
Resultaten van het symptoom onderzoek per BMI groep.	16
Discussie	18
Aanbevelingen	21
Conclusie	21
Bijlagen	25
Bijlage 1: Histogrammen met normaalcurves van de variabelen	25
Bijlage 2	
Normaalverdeeldheid getoetst met de Shapiro-Wilk test.	28
Bijlage 3	29
MIP meting protocol binnen het MCL	29

Inleiding

December 2019 maakte het Sars-cov-2 virus, ook wel het COVID-19 virus, zijn intrede in Wuhan, China. Een jaar verder telde Europa alleen al 35 miljoen casussen. Totaal, wereldwijd, zijn er ruim 100 miljoen bevestigde gevallen van COVID. **(WHO, 2021)** Het sars-cov-2 virus is meer dan een griep: het klachtenbeeld varieert van milde klachten tot hele heftige klachten met soms een fataal einde. Meer dan de helft van de besmette personen ontwikkelde hevige dyspnoe. Verder zijn de veelvoorkomende klachten: koorts (98% van de gevallen), hoesten (76% van de gevallen) en hevige vermoeidheid (44% van de gevallen). **(Jin, 2020)**. Bij de meest onstuimige casussen zorgt een hyper inflammatoire reactie voor meerdere orgaanfalen als myocarditis en hartfalen. De combinatie van deze inflammatoire reactie met immobiliteit en slechte voedselinname kan een risicofactor zijn voor acute sarcopenie.

(De Biase, Cook, Skelton, Witham, Den Hove, 2020)

Ook op de longfoto's blijkt dat het virus zich richt op de longen: in 98% van de casussen uit het onderzoek van **Jin (2020)** is er beschadiging te zien in de longen. Vaak bleek dit te gaan om meerdere lobulaire en enkele subsegmentale gebieden van consolidatie. Dit is wanneer de alveoli, die normaal gevuld zijn met lucht, zich nu vullen met bloed, mucus of een andere substantie. **(Jin, 2020)**.

Dat zijn de cijfers van Covid in het algemeen, maar het COVID virus is hoofdzakelijk een gevaarlijk virus als er onderliggende comorbiditeiten aanwezig zijn. Men denkt al gauw aan cardiovasculaire aandoeningen, omdat dit de grootste risicofactor is bij Covid. Minder bekend is diabetes mellitus. Diabetes Mellitus type 2 is volgens het onderzoek van Orioli **(2020)** met 21.2% van de totalen, na cardiovasculaire aandoeningen en hypertensie, de meest voorkomende comorbiditeit bij COVID. Het onderzoek van Orioli **(2020)** wijst uit dat patiënten met comorbiditeiten als diabetes een verhoogd risico hebben op niet alleen COVID, maar ook om in de groep te komen van extreme klachten die soms zelfs fataal zijn als zij eenmaal besmet zijn. **(Orioli, Hermans, Thissen, Maiter, Vandeleene & Yombib, 2020)** De belangrijkste factor voor het ontstaan van diabetes type 2 is overgewicht. 90-95% van de patiënten met diabetes type 2 hebben overgewicht. **(Carol AMaggio, XavierPi-Sunyer, 2003)**

Een te hoog of te laag body mass index (BMI) brengt op zichzelf al meerdere risico's met zich mee. Bij een te hoog BMI, bijvoorbeeld obesitas, is de levensverwachting van mannen van 40+ al twee tot vier jaar korter en bij vrouwen van 40+ zelfs drie tot vijf jaar korter dan bij mensen met een gezond BMI. **(Bhaskaran, Dos Santos Silva, A Leon, Douglas & Smeeth, 2018)** Een belangrijk risico van een te hoog BMI is de invloed op de respiratoire functies. Volgens Jones en Nzekwu **(2006)** is er een duidelijk lineair verband tussen BMI en de longfunctie en longcapaciteit; als het BMI stijgt, daalt de functionele residuale capaciteit (FRC) en het expiratoir reservevolume (ERV). Dit kan komen doordat de transdifferentiatie van pulmonaire lipo fibroblasten naar myofibroblasten meespeelt in de ontwikkeling van pulmonale fibrose en hiermee de ernst van het COVID virus kan beïnvloeden. Als het aantal adipose cellen groot is, zijn er meer lipo fibroblasten die om kunnen zetten naar myofibroblasten. Bij pulmonale fibrose kunnen de longen niet meer voldoende zuurstof opnemen en koolstofdioxide uitscheiden met onder andere benauwdheid als gevolg. **(Kruglikov & Scherer, 2020)**

Het adipose weefsel bij mensen met obesitas en diabetes type 2 is niet alleen groter, maar er zitten ook myofibroblasten aan vast. Myofibroblasten zijn de belangrijkste factor voor het ontwikkelen van pulmonale fibrose. Op het weefsel zitten ACE2 receptoren. ACE2 receptoren zijn de receptoren waar SARS virussen zich op hechten; zo ook het SARS-COV-2 virus. Als het adipose weefsel groter is, zijn de ACE2 receptoren meer blootgesteld aan mogelijke virussen die wij inademen. **(Kruglikov & Scherer, 2020)**

Over het algemeen kan er dus geconcludeerd worden dat overgewicht wel degelijk invloed heeft op de respiratoire functies en dus ook op COVID. Niet alleen loop je meer risico, ook lijkt het klachtenbeeld heftiger te zijn, is de duur van de klachten langer en heb je meer kans op ziekenhuisopname. De vraag is dan of er een verschil ontstaat binnen verschillende BMI groepen en of dit verschil ook terug te zien is in het klachtenbeeld en de fysieke conditie.

In het Medisch Centrum Leeuwarden is er in Juli 2020 een poliklinische nazorg geopend voor COVID-19 patiënten. Deze patiënten hebben ervaren elk chronische COVID-klachten (meer dan 6 weken). Meerderheid van de patiënten zijn vanuit de thuisrevalidatie naar de huisarts gegaan wegens aanhoudende klachten en zijn doorgestuurd naar de poliklinische afdeling in het MCL. Van al deze patiënten zijn de gegevens opgeslagen, maar nog niet systematisch beschreven. Vanuit het MCL de vraag om een beschrijvend onderzoek neer te leggen. Vanuit de beschikbare data is er duidelijk een overeenkomst tussen BMI en het effect ervan op COVID-19, symptomen en fysieke conditie. Wat dit effect inhoud is nog niet duidelijk. Binnen dit onderzoek is de verwachting een duidelijk beeld te scheppen tussen drie verschillende BMI groepen en de COVID-19 klachten en fysieke conditie.

Deze informatie roept meerdere vragen op:

Wat is het precieze klachtenbeeld bij mensen met overgewicht (BMI van 25-30) die besmet zijn geweest met het COVID virus en langdurig klachten hebben?

Wat doet dit met de fysieke performance van deze mensen?

Wat verschilt deze performance tussen de mensen met een BMI van 20-25 (gezond BMI) en met mensen met een BMI van >30 (obesitas)?

Het doel van dit onderzoek is om een duidelijk beeld te scheppen over de relatie tussen BMI en het COVID-19 klachtenbeeld en de fysieke conditie van chronische COVID-19 patiënten.

Deze vragen en informatie samengevat leidt tot een onderzoeksvraag die luidt:

Wat is het verschil in symptomen en de fysieke conditie van mensen met chronische Covid-19 klachten en een BMI van 20-25, een BMI van 25-30 en een BMI van 30+?

Methode

Onderzoeksdesign

Deze pilotstudie is een descriptief vergelijkend exploratief onderzoek. In dit onderzoek worden gegevens van drie verschillende groepen vergeleken met data die is verzameld op de poliklinische afdeling fysiotherapie in het MCL van juli 2020 tot en met januari 2021. Dit onderzoek gebruikt anoniem de gegevens van de revalidanten binnen het MCL en beschrijft het verschil in klachtenbeeld en fysieke conditie. Er wordt gebruik gemaakt van uitslagen van verscheidene soorten testen, het onderzoek is hiermee descriptief en daarmee kwantitatief van aard.

Procesbeschrijving

Een segment van de participanten zijn gerekruteerd door deelname aan de poliklinische revalidatie afdeling binnen het MCL. Het residu van de participanten kon de revalidatie niet afmaken of is na de opname in het MCL doorverwezen naar revalidatie elders. Gros van de patiënten zijn vanuit de huisarts doorgestuurd, omdat ze na minimaal zes weken nog steeds aanhoudende COVID klachten ondervonden. In het MCL gaan deze patiënten een revalidatie traject in met de longarts, verpleegkundig longconsulent, fysiotherapeut en maatschappelijk medewerker. Na zes weken begeleiding in het MCL worden de patiënten doorverwezen naar eerstelijns zorg. Voor dit onderzoek is ook het medisch-ethisch protocol doorgenomen en hieruit blijkt dat dit onderzoek niet Wet medisch-ethisch wetenschappelijk plichtig is. De gegevens die binnen het MCL verzameld zijn, zullen verwerkt worden binnen dit onderzoek. De fysiotherapeuten in het MCL hebben bij de intake een aantal testen gedaan en bij het afsluiten van de behandeling een hertest afgenomen.

Populatie en steekproef

De populatie van dit onderzoek bestaat uit patiënten met chronische post-COVID klachten (meer dan zes weken) die allen een bezoek hebben gebracht aan de poliklinische afdeling in het MCL. Niet alle participanten hebben het revalidatieproces door gemaakt.

Tabel 1: Inclusie en exclusiecriteria

Inclusiecriteria	Exclusiecriteria
Chronische COVID klachten. Bmi boven de 20.	Leeftijd van >70 Geen chronische klachten.

Bij de exclusiecriteria staat een leeftijd van boven de 70 jaar, omdat de patiënten met die leeftijd een twee minuten wandeltest hebben afgenomen. Dit onderzoek richt zich specifiek op de zes minuten wandeltest.

Interventie

Een deel van de participanten heeft zes weken lang anderhalf-urige revalidatie bijeenkomsten per week bijgewoond, in groepsverband van maximaal zes personen begeleid door twee fysiotherapeuten. Binnen die zes weken hebben de participanten eenmaal per week begeleidde telerevalidatie door de fysiotherapeut. Deze revalidatie bestaat uit training volgens de KNGF richtlijn voor training bij patiënten met longklachten. Dit betreft oefeningen gericht op krachthuoudingsvermogen en cardiorespiratoir vermogen. Verder hebben de participanten begeleiding gehad van de verpleegkundig longconsulent: deze wordt na de screening van de longarts en de fysiotherapeut selectief ingezet voor advisering medicijngebruik, voeding en leefstijl. De longconsulent was per training gemiddeld 15 minuten aanwezig. De maatschappelijk werker is actief betrokken om patiënten te begeleiden bij het indelen van hun dagstructuur en het bepalen van belasting / belastbaarheid. Dit betrof twee tot drie consulten per patiënt waarvan deels door COVID-19 telefonisch is uitgevoerd.

Uitkomstmaten en klinimetrie

Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van de resultaten van twee testen:

6 minuten wandeltest

De 6MWT is een submaximale test om het aerobe uithoudingsvermogen van de patiënt te analyseren. Bij deze test wordt er een afstand van bij voorkeur minimaal 30 meter uitgezet, waarbinnen de patiënten zes minuten lang op eigen tempo mogen wandelen. Hierbij wordt de afstand gemeten en vergeleken met de normaalwaarde. Op basis van de gelopen afstand kan een uitspraak worden gedaan over de conditie van deze proefpersonen. De 6 minuten wandeltest wordt door het KNGF aanbevolen als fysieke inspanningstest. **(Cassar, Jessen & Van Engelen, 2014)**

De 6MWT is de meest wijde submaximale conditietest binnen de aerobe capaciteiten en volgens het artikel van Almeida en collega's **(Almeida, Ferreira, Guimaraes, Papathanasiou & Lopes, 2020)** is een afstand van 30 meter per rondje de minimale afstand. Deze minimale 30 meter wordt gehanteerd omdat bij kortere afstanden de patiënten te veel tijd kwijt zijn aan het omdraaien, wat de uitkomst van de test negatief beïnvloed.

Maximal Inspiratory Pressure meting

De MIP meting meet de kracht van de inademingsspieren door middel van een aantal keer krachtig inademen in het apparaat. Deze test wordt drie keer uitgevoerd met steeds minimaal een halve minuut rust tussendoor. De hoogste waarde van de drie metingen die binnen 10% herhaalbaarheid vallen, wordt genoteerd in cm H₂O. De MIP meting is geadviseerd door het KNGF om als respiratoire spiermeting te gebruiken. De werkwijze die is gebruikt staat in een meetprotocol van het MCL; deze is te vinden in bijlage 3. De normaalwaardes van de MIP meting, die gebruikt zijn in dit onderzoek, komen van de gemiddelde waardes van gezonde personen. **(Pessoa, Parreira, Fregonezi, Sheel, Chung & Reid, 2013)**

Uitkomstmaten

De maten die dit onderzoek gaat vergelijken zijn: bij de 6 minuten wandeltest de gelopen afstand. Bij de MIP meting worden de uitkomstmaten bekeken in cm H₂O.

De normaalwaardes van de 6MWT zijn gehaald uit de volgende formule:

Voorspeld aantal meters = $910 + (50,6 * \text{geslacht}) - (60,7 * \ln(\text{Leeftijd})) - (5,08 * \text{BMI}) + (0,1 * 30)$

(Almeida et al., 2020)

Hierin staat geslacht voor het gebruikte geslacht,

LN staat voor het natuurlijk logaritme,

Leeftijd voor de leeftijd van de participant

BMI staat voor de BMI van de participant.

Ook wordt er gekeken naar de klachten binnen de doelgroepen, hier is geen uitkomstmaat voor. Deze klachten worden middels cirkeldiagrammen naast elkaar gelegd. Het klachtenbeeld wordt per patiënt uitgevraagd door middel van een anamnese bij de intake van de longarts en de fysiotherapeut. Dit wordt genoteerd in de database van het MCL, genaamd 'Epic'.

Data-analyse

Vanuit het MCL is er per patiënt een Excel document samengesteld waarin de testresultaten van alle uitgevoerde testen te achterhalen zijn. Van alle deelnemers is de bruikbare informatie genoteerd in een afzonderlijk Excel bestand en in dit proces is er geëxcludeerd op basis van de inclusie en exclusiecriteria. Deze informatie is gekopieerd naar het programma SPSS, waar in dit onderzoek mee is gewerkt.

Binnen dit Excel bestand en SPSS bestand is alle persoonlijke data afwezig. Voorafgaand aan dit retrospectieve onderzoek zijn de variabelen MIP, leeftijd, hoesten en hoofdpijn gecontroleerd op statistische significantie door de Shapiro-Wilk test uit te voeren. Bij geen significant verschil ($P > 0,05$), zijn de variabelen normaal verdeeld en dus geregistreerd in gemiddelden en standaarddeviatie. Bij een niet-normale verdeling ($P < 0,05$) zijn de variabelen geregistreerd met de mediaan en range. Welke testen zijn gebruikt, is bepaald aan de hand van het basisboek methoden en technieken kwantitatief praktijkgericht onderzoek. **(B. Baarda, 2001)** Verder is er gewerkt met leeftijd, geslacht, 6MWT, percentage van de normwaarde van de 6MWT, de MIP meting, de normwaarde van de MIP meting, en de symptomen: hoesten, koorts, vermoeidheid, hoofdpijn, dyspnoe en overig. Deze waardes zijn gehaald uit de anamneses die de longarts en fysiotherapeut met de patiënten hebben uitgevoerd.

Om de drie BMI groepen goed gescheiden te kunnen houden, zijn hier drie variabelen voor aangemaakt met ook elk het cijfer 1 als de patiënt in deze groep behoort en het cijfer 2 als de patiënt niet tot deze groep behoort. Ook is er een aparte variabele "BMI groep" aangemaakt, waarbij groep 1 de BMI rangorde 20-25 is, groep 2, 25-30 en groep 3 heeft een BMI van 30+. Op deze manier kunnen de groepen 1, 2 en 3 apart meegenomen worden in verschillende testen en grafieken bij de 6MWT, MIP en symptomen. De MIP meting is niet statistisch significant en daarom is gekozen voor een parametrische toets: de MIP meting is getest met de 'One way Anova' toets. **(Cessie, Goeman, Dekkers, 2020)** De resultaten zijn getoetst op normaalverdeling. De 6MWT resultaten hebben een significantie waarde van $<0,001$ wat de resultaten statistisch significant maakt. Er is dus gekozen voor een non-parametrische toets. Voor de 6MWT resultaten is gekozen om te toetsen met de 'Kruskal-Wallis' toets. **(B. Baarda, et al., 2001)**

*Tabel 3: De MIP normwaarden
(Pessoa et al. 2013)*

Leeftijd	MIP-norm waarde
18-29	128
30-39	128,5
40-49	117,1
50-59	108,1
60-69	92,7

In bovenstaande tabel staan de normwaarden van de MIP meting waarmee is gerekend tijdens dit onderzoek.

Resultaten

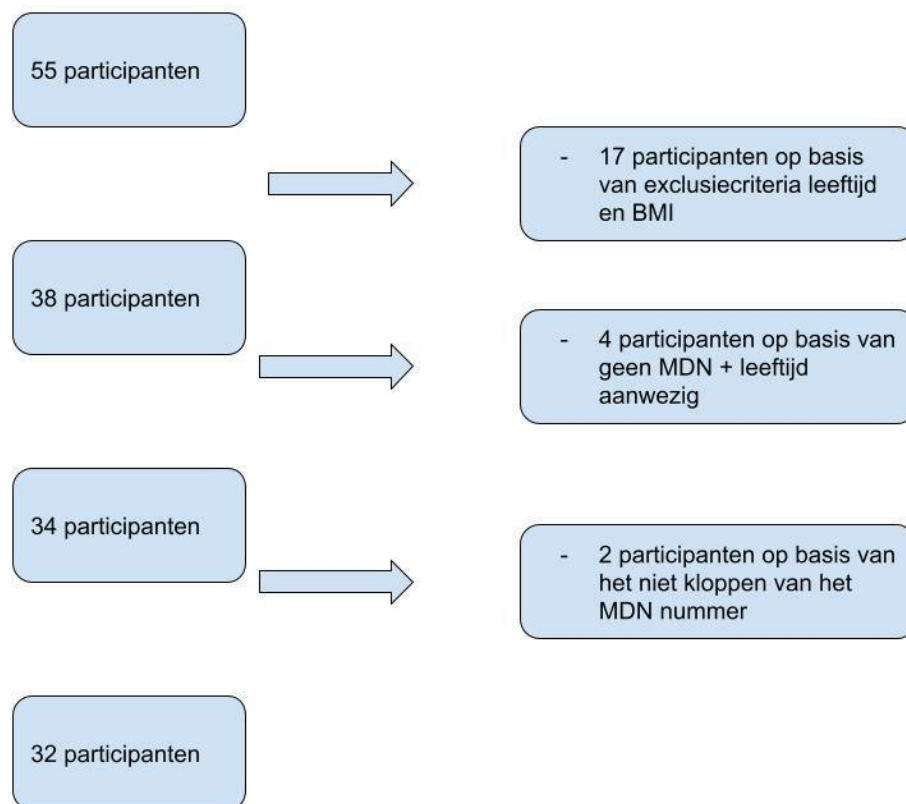
Normaalverdeling

De BMI groepen bij elkaar, leeftijd en de MIP metingen zijn normaal verdeeld ($P > 0,05$). De 6MWT resultaten zijn niet normaal verdeeld ($P < 0,05$). In bijlage 1 zijn alle histogrammen met normaalcurves van de variabelen te vinden. Tevens is dit numeriek terug te vinden in bijlage 2, evenals de significantiewaardes.

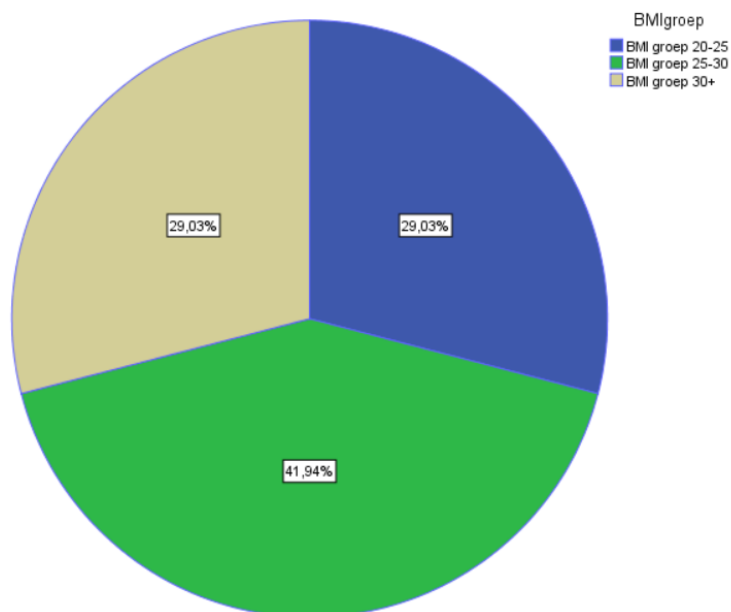
Participanten

In totaal zijn er 55 participanten ter beschikking gesteld voor dit onderzoek waarbij er 21 (38.2%) afvielen op basis van de exclusiecriteria. In dit onderzoek zijn de gegevens van 34 participanten aanvankelijk gebruikt en van deze 34 zijn er twee (5.9%) uit gehaald, omdat er, naast een ontbrekende MIP meting, ook de anamnese ontbrak waardoor de symptomen niet konden worden meegenomen. In de flowchart is dit aangegeven door “Geen MDN”. 32 (58.2%) bleven er over waarbij van 2 participanten geen MIP meting beschikbaar was en van twee andere participanten de anamnese ontbrak.

Figuur 1: flowchart van het inclusie en exclusie proces van de participanten



Figuur 2: de 3 BMI groepen in een cirkeldiagram.



Groep 1 met een BMI van 20-25 omvatte 29,03% van het totaal. Dit was exact gelijk aan groep 3 met een BMI van 30+. De grootste groep was groep 2 met een BMI tussen de 25-30, met 41,94%.

Tabel 3: participantenkenmerken

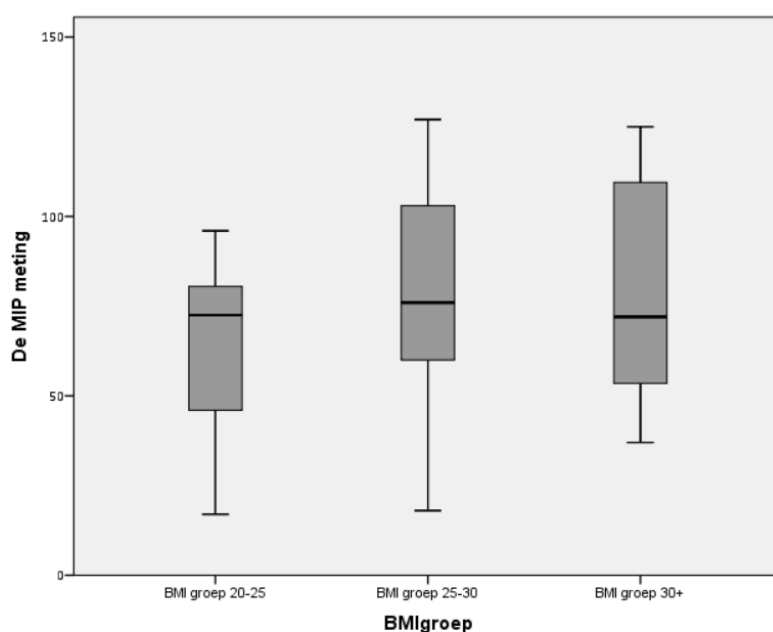
N	32
Geslacht man / vrouw (n, %)	10 (29,4%) / 24 (70,4%)
Leeftijd Gem ± SD	50,4 ± 9,07
BMI Gem ± SD	27,2 ± 3,82

Resultaten van de MIP meting en de 6MWT per groep.

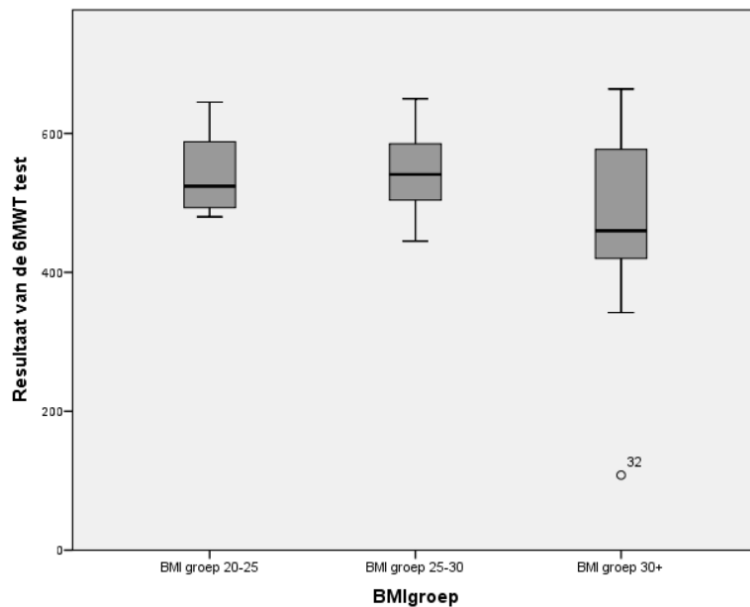
Tabel 4

BMI	Gemiddelde uitslag ± Standaarddeviatie MIP	Gemiddelde uitslag ± Standaarddeviatie 6MWT
20-25	63.88cmH ₂ O ± 62.13	535,38 meter ± 27.97
25-30	77,77cmH ₂ O ± 59.24	541,54 meter ± 34.50
30+	79,00cmH ₂ O ± 162.76	438.88 meter ± 32.79

Figuur 3: boxplots van de MIP meting en de BMI groepen.



Figuur 4: boxplots van de 6MWT testen en de BMI groepen.



In deze tabel is een punt terug te vinden met het getal 32: dit is een uitbijter in de resultaten. Binnen de BMI groep '30+' heeft de participant nummer 32 een 6MWT score behaald van 108 meter.

Parametrische en non-parametrische testen

Uit de boxplots blijkt dat de resultaten nabij liggen. Om dit verschil binnen de groepen met zekerheid te testen, is gebruik gemaakt van de non-parametrische toets Kruskal-Wallis en de parametrische toets One-Way ANOVA. Een uitvoering van de Kruskal-Wallis test laat zien dat er geen significant verschil is ($p = 0.434$) in gelopen afstand (in meters) van de 6MWT binnen de drie BMI groepen. Een ANOVA laat zien dat er geen significant verschil is ($F(2,26) = 0.573$; $p = 0.571$) in MIP meting uitslagen tussen de drie BMI groepen.

Resultaten van het symptoom onderzoek per BMI groep.

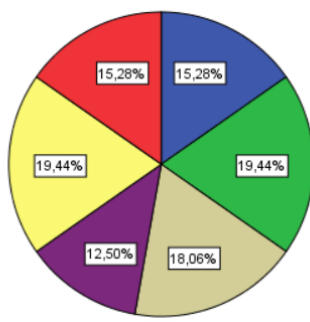
Naast de inademieskracht en de aerobe conditie is er ook gekeken naar het klachtenpatroon per groep. In SPSS zijn de vijf meest voorkomende klachten als afzonderlijke variabelen aangemaakt en een afzonderlijke variabele met de overige klachten. Al deze variabelen zijn weergegeven in drie cirkeldiagrammen. Voor de symptomen zijn er vijf klachten als meest voorkomende uitgesprongen; deze zijn meegenomen als afzonderlijke variabelen. De overige klachten, bestaan uit: moeite met slikken, lage rugpijn, schorre stem, keelpijn, druk op de borst, spierpijn, concentratieproblemen, geen reuk en smaak, tinnitus, tachycardie, pijn in de flanken of abdominale pijn, pijn tussen de schouderbladen, depressieve gevoelens en darmklachten. Omdat er van elke klacht maar een beperkt aantal participanten was die dit symptoom of deze symptomen ervaarde, zijn de symptomen samengevoegd tot een variabele: overige symptomen.

Figuur 6: het klachtenpatroon per groep.

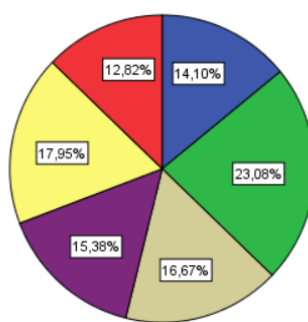
Legenda



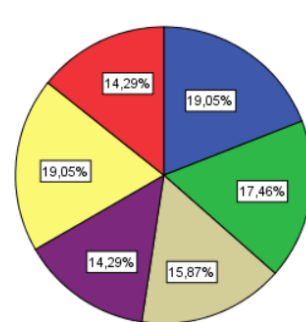
20-25



25-30



30+



BMI groep	Hoesten	Dyspnoe	Hoofdpijn	Koorts	Vermoeidheid	Overige symptomen
20-25	14 (19,44%)	11 (15,28%)	14 (19,44%)	13 (18,06)	1 (12,50%)	11 (15,8%)
25-30	16 (17,95%)	11 (12,82%)	19 (23,08%)	14 (16,67%)	13 (15,38%)	11 (14,10%)
30+	12 (19,05%)	9 (14,29%)	11 (17,46%)	10 (15,87%)	9 (14,29%)	12 (19,05%)

Zoals terug te vinden is in de cirkeldiagrammen zijn bij groep 20-25 en 25-30 de twee meest voorkomende klachten gelijk: hoofdpijn en hoesten. Bij de groep 30+ zijn de twee meest voorkomende klachten hoesten en de overige symptomen. Van alle groepen waren de meeste koortsklachten in de groep met een BMI van 20-25. Binnen de drie groepen kwamen vermoeidheid en hoofdpijn het meest voor in de groep met een BMI tussen de 25-30. Bij de groep van 30+ was hoesten de meest voorkomende klacht samen met de overige symptomen binnen de groep zelf en binnen de drie groepen. De klachten zijn berekend in percentages, omdat het aantal participanten per groep verschillend is en daarom een los aantal niet betrouwbaar is.

Discussie

Dit beschrijvend onderzoek is uitgevoerd om antwoord te geven op de prangende onderzoeksvraag: Wat is het verschil in symptomen en de fysieke conditie van mensen met chronische Covid-19 klachten en een BMI van 20-25, een BMI van 25-30 en een BMI van 30+?

Met het antwoord op deze vraag kan een assumptie worden gemaakt of BMI daadwerkelijk invloed heeft op de fysieke conditie en het aantal symptomen.

Aan de hand van dit onderzoek kan geconcludeerd worden dat deze resultaten in fysieke conditie niet van elkaar verschillen. Opvallend is, dat de gemiddelde MIP meting stijgt met de BMI scores, terwijl de 6MWT daalt met de uitslagen met de BMI scores. Geheel betrouwbaar is dit resultaat niet, want de resultaten zijn niet significant. Het onderzoek van Sant Anna Jr en collega's (**Mauricio de Sant'Anna Jr, Renata Ferreira Carvalhal, Fernando da Franca Bastos de Oliveira, Walter Araújo Zin, Agnaldo José Lopes, Jocemir Ronaldo Lugon, Fernando Silva Guimarães, 2018**) wijst uit dat bij patiënten met morbide obesitas (vanaf een BMI van 40) gemiddeld meer weerstand van het weefsel aanwezig is. Een hypothese die hieruit opgesteld kan worden, is dat het respiratoire spiersysteem door de constante weerstand van het weefsel meer inspanning moet leveren en hierdoor meer getraind raakt dan wanneer het respiratoire systeem in gezonde toestand verkeerd. Omdat de MIP metingen met dezelfde weerstand gemeten worden, zal een hoge score voor de personen met obesitas makkelijker te behalen zijn dan voor een gezond persoon.

Een mogelijke verklaring waarom de 6MWT het best gescoord is door de middelste groep, is te betrekken uit het onderzoek van Sant Anna Jr (**et al. 2018**). Volgens dit onderzoek bestaat de mogelijkheid dat het respiratoire weefsel bij patiënten met overgewicht meer getraind is dan bij COVID-patiënten met een gezond BMI. Dit zou een verklaring kunnen zijn voor het feit dat de participanten met overgewicht beter scoren op de 6MWT dan de participanten met een gezond gewicht. Ook heeft deze groep met een percentage van 12,82% de minste participanten met dyspnoe, waaruit aangenomen kan worden dat dit meespeelt in de score op de 6MWT. Op basis van de zwakke punten uit dit onderzoek, moet er meer onderzoek naar komen om dit een valide standpunt te maken.

De verschillen binnen de klachtenpatronen zijn minimaal. Vanuit de cirkeldiagrammen kan worden aangenomen dat hiermee het BMI geen invloed heeft op de symptomen binnen COVID. Echter blijkt uit het onderzoek van Stefan en collega's (**Stefan, Berkenfeld, Schultze, Ludwig, 2020**) dat het niet de hoge BMI zelf is die de heftige symptomen zou veroorzaken, maar de bijbehorende comorbiditeiten. Volgens Hussain en collega's (**Hussain, A., Mahawar, K., Xia, Z., Yang, W., & EL-Hasani, S, 2020**) zijn het de patiënten met obesitas die voornamelijk respiratoir support nodig hebben. Dit kan te verklaren zijn met een onderzoek door **Albashir (2020)**. Volgens dit onderzoek hecht een deel van het adipose weefsel in patiënten met overgewicht zich rond de abdomen, diafragma en de ribben. Dit zou een toename van de luchtweerstand, en hiermee de weerstand tijdens het ademen, veroorzaken. Volgens hetzelfde onderzoek is een toename van BMI gerelateerd aan een gelijke afname van de forced expiratory volume in één seconde (FEV-1) en de forced vital capacity (FVC).

Binnen deze pilotstudie zijn er een aantal zwakke punten. Zo is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van een participanten aantal van 32. De onzekerheid van de resultaten neemt namelijk toe bij een kleine onderzoeksgroep. Deze pilotstudie is echter beschrijvend van aard en dus is het participanten aantal niet direct van invloed op de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek. Ook is deze kleine populatie enkel afkomstig uit Friesland en daarmee is mogelijke diversiteit in cultuur beperkt. Eenzelfde onderzoek uit bijvoorbeeld de randstad zou meer diversiteit bieden. Dit onderzoek valt onder het kopje 'beschrijvend onderzoek'. Volgens de Universiteit Utrecht **(2020)** heeft dit, op de mening van deskundigen na, de laagste '*level of evidence*'. Toch is gekozen voor een beschrijvend onderzoek. Het onderwerp van dit onderzoek is nieuw en daarmee is er niet voldoende betrouwbare literatuur voor een onderzoek met een hoge '*level of evidence*', zoals een systematische review. Door dit onderzoek beschrijvend te houden, is er voldoende empirische informatie verkregen over de symptomen beleving van de patiëntengroep binnen het MCL. Binnen dit beschrijvend onderzoek is gekozen voor drie BMI groepen van 20-25, 25-30 en 30+. De gemiddelde BMI score van alle participanten bijeen ligt op $27,2 \pm 0,775$. De scheidingslijn tussen deze drie groepen ligt zeer specifiek: een BMI van 25,1 wordt direct in de "overgewicht" groep geplaatst, terwijl deze BMI score praktisch gezien nog gezond is. Hierbij speelt mee dat een persoon met een BMI van 27 niet overgewicht in vet hoeft te hebben, waar in dit onderzoek voornamelijk vanuit is gegaan. Een BMI van 27 kan ook betekenen dat deze persoon een grote spiermassa heeft en hierdoor een gemiddeld hoger gewicht. Deze persoon kan een gezondere leefstijl hebben dan een persoon met een BMI van 24 en een lage spiermassa. **(Deurenberg, Yap, 1999)** Binnen dit onderzoek zijn de participanten op verschillende wijze binnen gekomen in de poliklinische afdeling van het MCL. De duur van de klachten is zeer verschillend; er zijn participanten met net zes weken klachten, maar ook met 12 weken. Omdat tijd een belangrijke factor is in het herstel van de COVID-klachten, kan dit een invloed hebben op de resultaten van dit onderzoek. Bijkomend zijn anamneses door meerdere therapeuten en artsen zonder vragenlijst uitgevoerd. Hierdoor zijn de anamneses waarschijnlijk verschillend uitgevoerd. Omdat er geen vragenlijst aanwezig was bij de anamnese, kan het zijn dat de participanten hier en daar een symptoom vergeten op te noemen of deze niet van toepassing vinden bij een anamnese bij de fysiotherapeut. Dit kan het resultaat van het symptoom-onderzoek beïnvloeden. Kijkend naar de overgebleven symptomen is er een kopje 'overig' benoemd met daarin alle overige symptomen die de participanten benoemd hebben. Als al deze overige symptomen als aparte variabelen gebruikt zouden worden, zou dit bijdragen aan de specificiteit van het onderzoek. Omdat er tientallen overige symptomen benoemd zijn en te weinig participanten deze symptomen benoemden, zijn ze samengevoegd in het kopje overig.

Naast zwakke punten heeft dit onderzoek ook sterke punten. Om te beginnen is het onderwerp van dit onderzoek vrij nieuw en beschikt daarmee over nieuwe en relevante data. De onderzoeken die uitgevoerd zijn, gaan voornamelijk over de virologie van COVID-19, maar nog niet over de effecten van verschillende variabelen. Dit maakt dat dit onderzoek een van de weinigen is die het effect van BMI op COVID onderzoekt. Zo is er binnen dit onderzoek gebruik gemaakt van de 6 minuten wandeltest en de MIP meting: twee betrouwbare en klinisch sterke testen **(Hamilton, Haennel, 2000;)**. Beide testen worden door het KNGF aanbevolen en zijn door het MCL volgens de richtlijn uitgevoerd. Hiermee gaat de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van het onderzoek omhoog. Dit wil zeggen, de mate van overeenstemming tussen de beoordelaars. In dit onderzoek zijn er maar 2 therapeuten geweest die de testen uitvoeren volgens exact hetzelfde protocol, Dit effect wordt versterkt door het feit dat de testen door slechts twee therapeuten zijn uitgevoerd volgens protocol. Hieruit kan worden aangenomen dat de eventuele verschillen in resultaten niet kunnen komen door de uitvoering van de testen. De populatie per BMI groep is redelijk gelijk verdeeld. De BMI groepen 20-25 en 30+ had een gelijk aantal participanten met een aantal van negen. Alleen 25-30 had met 14 participanten iets meer. Hiermee geeft dit onderzoek de gemiddelde populatie van Nederland weer. Dit draagt bij aan de betrouwbaarheid van het onderzoek. Omdat binnen dit onderzoek alle symptomen zijn meegenomen, kan gesteld worden dat binnen de symptomen dit onderzoek goed verzadigd is.

Aanbevelingen

Ondanks dat de resultaten van dit onderzoek uitwijzen dat er geen significant verschil zit tussen de scores van de testen, de symptomen en de BMI groepen, is het aan te raden om een gezonde leefstijl te behouden. Kijkend naar de MIP resultaten die te verklaren zijn zoals beschreven, het respiratoire weefsel dat door de constante spanning getraind wordt, en de symptomen die door verscheidene zorgmedewerkers zijn afgenomen, zijn de resultaten niet betrouwbaar genoeg om als richtlijn voor de COVID-zorg mee te nemen. Wel is dit onderzoek een bruikbare opzet voor groter onderzoek. De resultaten laten namelijk duidelijk zien dat BMI zelf geen invloed is op de revalidatie van COVID-19, maar de mogelijke comorbiditeiten die erbij komen kijken wel. Ook aanbevolen is een ander type onderzoek, zoals een randomized controlled trial om de betrouwbaarheid te verhogen. Een mogelijke interessante factor voor vervolgonderzoek is de hoge score op de MIP meting bij de hogere BMI klassen. Ondanks dat dit te verklaren is zoals beschreven, zijn er verschillende onderzoeken die uitwijzen dat een te hoog BMI meerdere respiratoire gezondheidsrisico's met zich meebrengt. **(Kwok,Adam, Ho,Iqbal, Turkington, Razvi, Le Roux, Soran,& Syed,2020 ; Jones et. al, 2006 ; Peters, Dixon, 2018)** Ook is de uitslag van de 6MWT interessant voor een vervolgonderzoek: de resultaten zijn namelijk niet duidelijk te verklaren. Aanbevolen is een onderzoek met een groter participanten aantal: bijvoorbeeld door eenzelfde onderzoek uit te voeren met ziekenhuizen door heel Nederland of Europa. Door hier hetzelfde protocol toe te passen kan eenzelfde onderzoek uitgevoerd worden met hoge interbeoordelaarsbetrouwbaarheid. Ook wordt er zo een brede culturele diversiteit meegenomen, wat bijdraagt aan de bruikbaarheid van de resultaten. Ondanks dat uit de Kruskal-Wallis test blijkt dat er geen significant verschil is binnen de groepen bij de 6MWT, is er in de boxplot wel te zien dat de 30+ groep een richting aangeeft. Deze groep is beduidend lager dan de voorgaande groepen. Door te toetsen met BMI groepen hoger dan 30 of door een groter participanten aantal te gebruiken, is er mogelijk een significant verschil te vinden.

Conclusie

Binnen dit onderzoek is er geen significant verschil in fysieke conditie tussen de drie BMI groepen met chronische COVID klachten getest met de 6MWT en de MIP meting. Kijkend naar de resultaten van andere onderzoeken en de betrouwbaarheid van dit onderzoek, zal dit verschillen met de realiteit op grote schaal. Binnen de COVID symptomen is er een minimaal verschil het grootste verschil tussen de BMI groepen is in de hoofdpijnlachten met een verschil van 5,62%. Er valt dus niet te zeggen dat een groep meer symptomen ervaart dan een andere groep.

Hiermee is de conclusie te stellen dat er binnen dit onderzoek geen verschil is in fysieke conditie en klachtenpatroon binnen de drie BMI groepen met chronische COVID klachten.

Referenties

Albashir, A. A. D. (2020). The potential impacts of obesity on COVID-19. *Clinical Medicine*, 20(4), e109–e113.

Beschikbaar: <https://doi.org/10.7861/clinmed.2020-0239>

Almeida, V. P., Ferreira, A. S., Guimarães, F. S., Papathanasiou, J., & Lopes, A. J. (2020). Predictive models for the six-minute walk test considering the walking course and physical activity level. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 55(6), 2.

Beschikbaar: <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.19.05687-9>

Baarda, B., Bakker, E., Hulst, M., Fischer, T., Julsing, M., Vianen, R., Goede, M.,][.E.T.A.L., van der Hulst, M., van Vianen, R., & de Goede, M. (2012). *Basisboek methoden en technieken*. Noordhoff. p294-295

Carol AMaggio, XavierPi-Sunyer. (2003). Obesity and type 2 diabetes. [Internet site] 6 paragrafen. Science Direct via PubMed.

Beschikbaar:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889852903000719?via%3Dihub>

Cassar I, Jessen S, Van Engelen E (2014). 6 minute walk test (6MWT). *Toelichting Meetinstrumenten in de zorg*. website.

Beschikbaar: <https://meetinstrumentenzorg.nl/wp-content/uploads/instrumenten/6MWT-form-1.pdf>

Deurenberg, P., & Yap, M. (1999). The assessment of obesity: methods for measuring body fat and global prevalence of obesity. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 13(1), 1–11.

Beschikbaar: <https://doi.org/10.1053/beem.1999.0003>

Hamilton, D. M., & Haennel, R. G. (2000). Validity and Reliability of the 6-Minute Walk Test in a Cardiac Rehabilitation Population. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 20(3), 156–164.

Beschikbaar: <https://doi.org/10.1097/00008483-200005000-00003>

Ilja L. Kruglikov nd Philipp E. Scherer (2020). The role of adipocytes and adipocyte-like cells in the severity of COVID-19 infections. [Internet site] 7 paragrafen, NCBI via PubMed.

Beschikbaar: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7267593/>

Katherine M. Flegal, Barry I. Graubard, David F. Williamson (2005). Excess Deaths Associated With Underweight, Overweight, and Obesity. [internet site] 6 paragrafen, JAMA network via PubMed.

Beschikbaar: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/200731>

Krishnan Bhaskaran, Isabel Dos-Santos-Silva, David A Leon, Ian J Douglas, Liam Smeeth (2018).

Association of BMI with overall and cause-specific mortality: a population-based cohort study of 3·6 million adults in the UK. [Internet site] 10 paragrafen, NCBI via PubMed.

Beschikbaar: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6249991/>

Kwok, S., Adam, S., Ho, J. H., Iqbal, Z., Turkington, P., Razvi, S., Le Roux, C. W., Soran, H., & Syed, A. A. (2020). Obesity: A critical risk factor in the COVID -19 pandemic. *Clinical Obesity*, 10(6), 1.

beschikbaar: <https://doi.org/10.1111/cob.12403>

Laura Orioli, Michel P. Hermans, Jean-Paul Thissen, Dominique Maiter, Bernard Vandeleene, Jean-Cyr Yombib. (2020). COVID-19 in diabetic patients: Related risks and specifics of management. [Internet site] 1 paragraaf; 6 subparagrafen, NCBI via PubMed.

Beschikbaar: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7217100/>

le Cessie, S., Goeman, J. J., & Dekkers, O. M. (2020). Who is afraid of non-normal data? Choosing between parametric and non-parametric tests. *European Journal of Endocrinology*, 182(2), E1–E3.

Beschikbaar: <https://doi.org/10.1530/eje-19-0922>

LibGuides: Evidence Based Practice (EBP) in de praktijk: Zoekresultaat verkleinen. (2020, 3 september). Universiteitsbibliotheek – LibGuides. beschikbaar:

<https://libguides.library.uu.nl/c.php?g=202225&p=1331728>

P. Kottusch, K. Püschel & W. von Renteln-Kruse (2010). Untergewicht älterer Menschen zum Sterbezeitpunkt. [Tijdschrift] 120-124. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 43. Via PubMed.

Beschikbaar: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00391-009-0076-y>

Reid, W., Pessoa, S. I., Parreira, F. V., Fregonezi, G. A., Sheel, A., & Chung, F. (2013). Reference values for maximal inspiratory pressure: A systematic review. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 24(4), 35–36.

Beschikbaar: <https://doi.org/10.1097/01823246-201324040-00010>

Richard L Jones, Mary-Magdalene U Nzekwu (2006). The effect of body mass index on lung volumes. [Internet site] 5 paragrafen, *Chest Journal* via PubMed.

Beschikbaar: [https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692\(15\)52798-0/fulltext](https://journal.chestnet.org/article/S0012-3692(15)52798-0/fulltext)

Sant'Anna, M, Renata Ferreira Carvalhal, Fernando da Franca Bastos de Oliveira, Walter Araújo Zin, Agnaldo José Lopes, Jocemir Ronaldo Lugon, Fernando Silva Guimarães (2019, 17 oktober).

Respiratory mechanics of patients with morbid obesity. PubMed. Beschikbaar:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31644708/>

Sarah De Biase, Laura Cook, Dawn A Skelton, Miles Witham, Ruth Ten Hove (2020).

The COVID-19 rehabilitation pandemic. [Internet site] 12 paragrafen, NCBI via PubMed.

Beschikbaar: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7314277/>

Stefan, N., Birkenfeld, A. L., Schulze, M. B., & Ludwig, D. S. (2020). Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. *Nature Reviews Endocrinology*, 16(7), 341–342. Beschikbaar:

<https://doi.org/10.1038/s41574-020-0364-6>

Ubong Peters and Anne E. Dixon (2018). The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med*. 2018 Sep; 12(9): 755–767.

Beschikbaar: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6311385/>

WHO (2021). Coronavirus disease dashboard. WHO [Internet site]. Beschikbaar:

<https://COVID19.who.int/>

Yuefei Jin, Haiyan Yang, Wangquan Ji, Weidong Wu, Shuaiyin Chen, Weiguo Zhang, Guangcai Duan (2020). Virology, Epidemiology, Pathogenesis, and Control of COVID-19. [Internet site] 8 paragrafen, NCBI via PubMed.

Beschikbaar: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7232198/>

Yvonne M.J. Goërtz, Maarten Van Herck, Jeannet M. Delbressine, Anouk W. Vaes, Roy Meys, Felipe V.C. Machado, Sarah Houben-Wilke, Chris Burtin, Rein Posthuma, Frits M.E. Franssen, Nicole van Loon, Bitá Hajian, Yvonne Spies, Herman Vijlbrief, Alex J. van 't Hul, Daisy J.A. Janssen, Martijn A. Spruit (2020). Persistent symptoms 3 months after a SARS-CoV-2 infection: the post-COVID-19 syndrome? [Internet site] 9 paragrafen. ERJ publications.

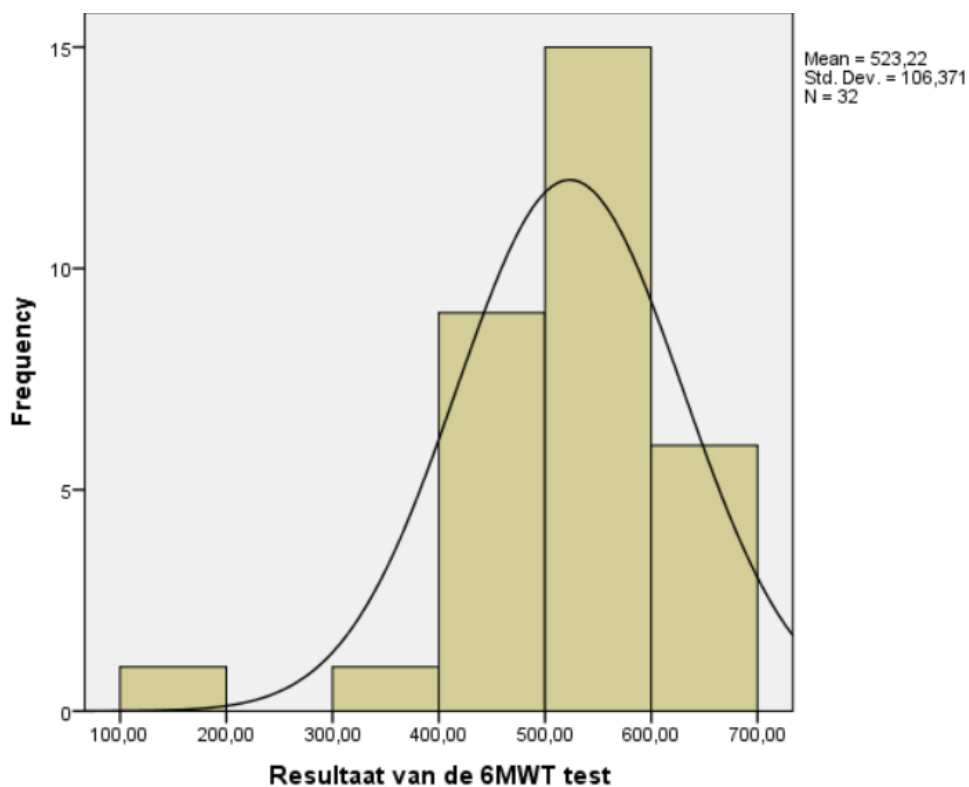
Beschikbaar:

<https://openres.ersjournals.com/content/erjor/early/2020/09/01/23120541.00542-2020.full.pdf>

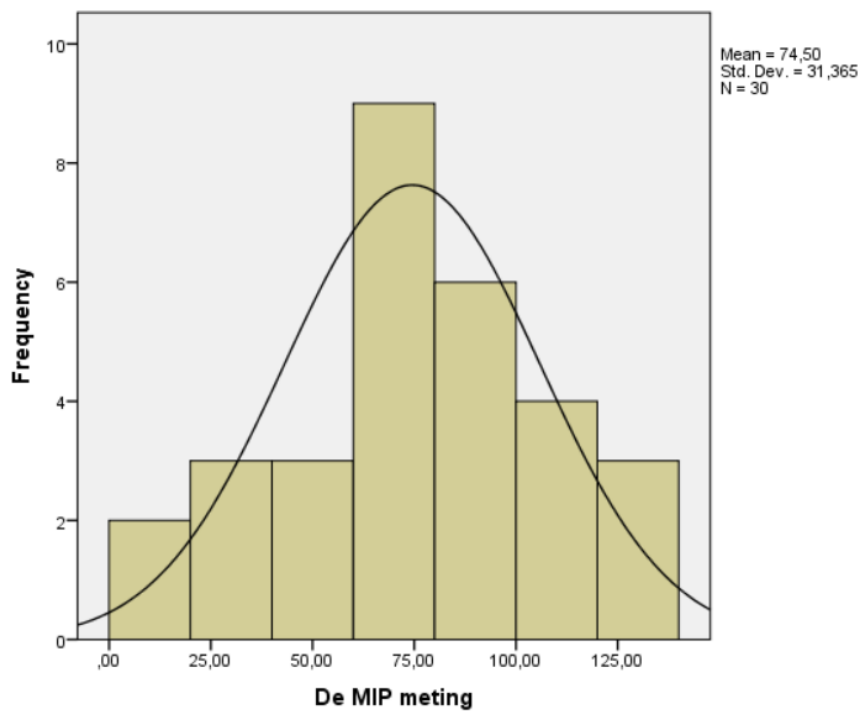
Bijlagen

Bijlage 1: Histogrammen met normaalcurves van de variabelen

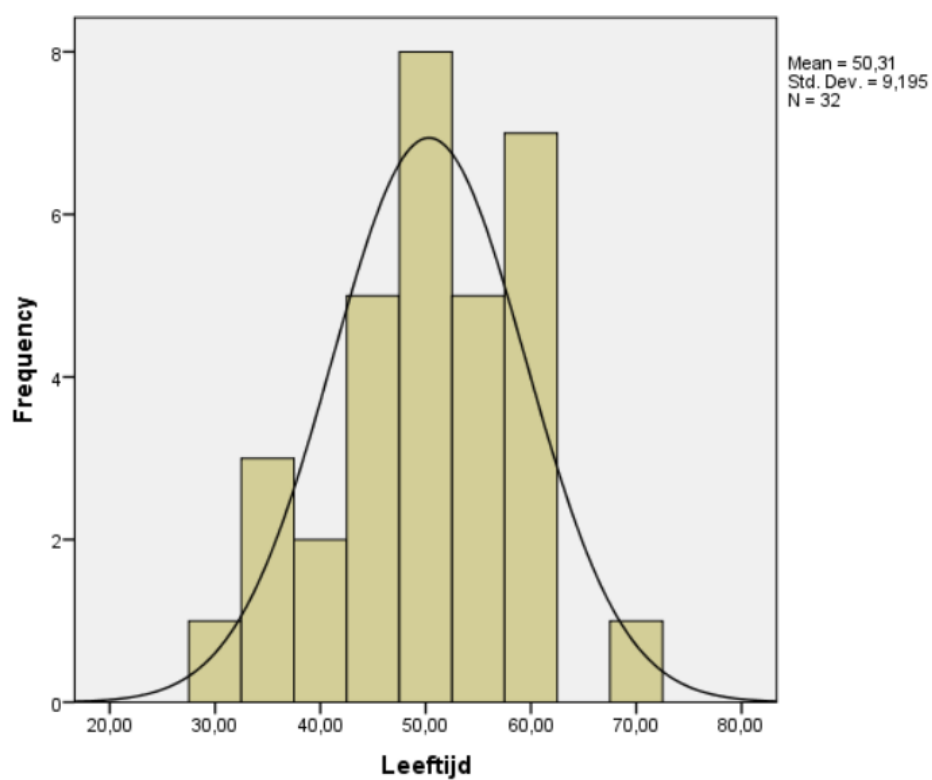
Figuur 1: histogram van de 6 minuten wandeltest uitslagen



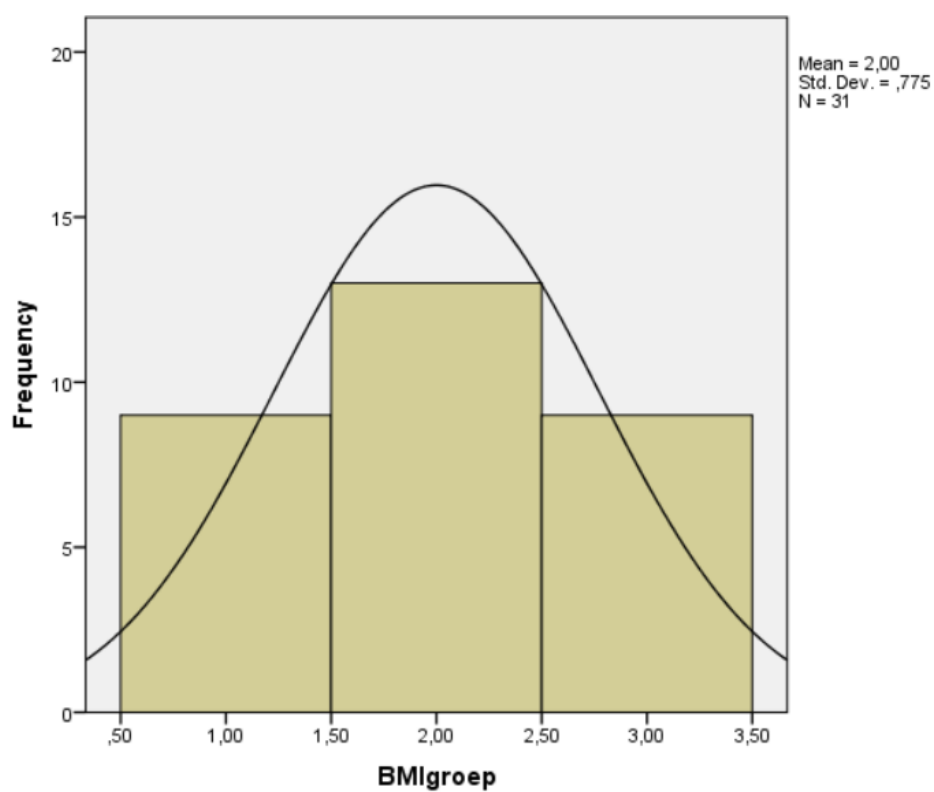
Figuur 2: Histogram met normaalcurve van de MIP metingen



Figuur 3: Histogram met normaalcurve van de leeftijden



Figuur 4: Histogram met de 3 BMI groepen (1 = 20-25, 2=25-30, 3=30+)



Bijlage 2

Normaalverdeeldheid getoetst met de Shapiro-Wilk test.

Variabele	N	P-waarde
BMI groepen	32	0,000
BMI	32	0,442
6 MWT test	32	0,000
MIP metingen	30	0,541
Leeftijd	32	0,511

BMI groepen: de drie BMI groepen (20-25,25-30,30+) verdeeld met de cijfers 1,2 en 3

BMI: alle BMI groepen bijeen gemixt

6MWT test: de uitslagen van de 6 minuten wandeltest

N: aantal deelnemers

P-waarde: significantiewaarde

Bijlage 3

MIP meting protocol binnen het MCL



Titel	Meetprotocol monddrukmeting tijdens Fysiotherapie screening
-------	---

1. Doel

Komen tot een uniforme werkwijze voor het meten van de inspiratoire monddruk
Het doel van dit document is:

2. Werkingsgebied

Medisch centrum Leeuwarden afdeling fysiotherapie

Dit document geldt voor: Alle fysiotherapeuten ingewerkt in dit protocol

3. Risico, incident en analyse

(Convenant Medische Technologie en Integraal Risico management)

4. Indicatie / Contra-indicatie

Indicatie; Patiënten die zijn aangemeld voor een hartoperatie
Contra indicatie;

5. Voorwaarden

Patiënt word verwezen door de cardiochirurg na acceptatie in het hart team. Indien de patiënt tijdens de screening een verhoogd risico op post pulmonale complicaties heeft word er een MIP meting afgenomen bij de patiënt.

6. Taken en bevoegdheden

Een fysiotherapeut in dienst van het MCL is bevoegd

7. Benodigdheden

Micro RPM (Micro Medical).
neusklem

8. Aandachtspunten

* Indien de waarden meer dan 10% van elkaar afwijken wordt er net zolang getest tot er 3 waarden zijn die niet meer dan 10% van elkaar afwijken.

9. Werkwijze

Beschrijving van de uit te voeren werkzaamheden

Tabel (optioneel)

Stap	Activiteit
1	Vorbereiding
a	De fysiotherapeut geeft uitleg over de test.
b	De patiënt zit actief op een stoel met rugleuning maar zonder armleuning.
c	De patiënt heeft in één hand de monddrukmeter.
d	Met de andere arm mag de patiënt geen steun nemen op het been → de arm hangt naast het lichaam of ligt los op het been.

Pagina 1 van 2

Titel	Meetprotocol monddrukmeting tijdens Fysiotherapie screening
--------------	---

Stap	Activiteit
e	De neus klem wordt op de neus van de patiënt geplaatst.
2	De meting
a	De patiënt sluit na een maximale uitademing zijn lippen stevig om het mondstuk van de monddrukmeter of ademt uit in de RPM.
b	De patiënt ademt gedurende minimaal 3 seconden zo krachtig mogelijk in en wordt daarbij aangemoedigd door de fysiotherapeut.
c	Pauze van minimaal ½ minuut
d	Herhaal deze procedure(a,b,c) minimaal 3x
3	De uitslag
a	De hoogst gemeten waarde geldt als de maximale inspiratoire druk (MIP_{max}).

10. Bijbehorende documenten / normen / Evidence Based (Waar is deze procedure op gebaseerd?)

Aanbevelingen van Clanton en Diaz; ¹Clanton TL, Diaz PT. Clinical assessment of the respiratory muscles. Phys Ther 1995;75(11):983-95.

Het longfunctie laboratorium van het MCL ondersteund deze werkwijze.