Uitgebreide toelichting van het meetinstrument

Handknijpkrachtmeter/ Hand Held Dynamometer (HHD)

Februari 2023

Review: 1) M Bokhorst
2) D Ummels
Invoer: M Bokhorst

1 Algemene gegevens

	Het meetinstrument heeft betrekking op de volgende categorieën
Lichaamsregio	Bovenste extremiteit; Onderste extremiteit
Aandoening (ICD)	Bewegingsapparaat (Spier- en peesaandoeningen; Bot-, gewrichts- en kraakbeenaandoeningen)
Domein 'Menselijk functioneren' (ICF)	Bewegingssysteem

- *Korte beschrijving* → Met behulp van een handknijpkrachtmeter kan de isometrische spierkracht van diverse spiergroepen bepaald worden. Er zijn apparaten waarmee de handknijpkracht wordt gemeten en apparaten die diverse spiergroepen meten.
  De gebruiker kan de kracht van het apparaat aflezen. Middels spierkrachtmeting kan bepaald worden of de waarden bij een patiënt binnen de 'normaal' vallen of hoe spiergroepen zich onderling verhouden.

- *Doelgroep* → diverse patiëntgroepen/pathologieën bij volwassenen en kinderen vanaf 5 jaar

- *Ontwikkelaar* → diverse aanbieders

2 Doel van het meetinstrument

Combinatie van:
- Inventariserend
- Evaluatief / effectief

3 *Soort / vorm van het meetinstrument*

- Instrumenteel
- *Opbouw* → De opbouw van de apparatuur is per merk verschillend. Er zijn verschillende vormen hand-held dynamometers beschikbaar:
  a) handknijpkrachtmeter; de patiënt houdt zelf de meter vast
  bijv. Jamar
  b) hand-held dynamometers die de onderzoeker voor de meeste spiergroepen in zijn hand blijft houden
  Sommige apparaten hebben hulpstukken waarmee ook knijp- en grijpfuncties gemeten kunnen worden, in dat geval houdt de patiënt zelf de meter vast. Ze zijn er met een analoog of digitaal scherm, of elektronisch waarbij de meetwaarden direct in een computer gezet kunnen worden.
  bijv. Citec, MicroFET2, Lafayette, Baseline, Chatillon, Nicholas

- *Meetprocedure* → De meetprocedure is afhankelijk van de gebruikte apparatuur (zie hierboven bij *opbouw*) en de te meten spiergroep.
  a) Handknijpkrachtmeter
  De cliënt staat rechtop of zit voor de meting op een stoel aan tafel, de arm rust op de tafel met de elleboog in een rechte hoek. De cliënt dient zo hard mogelijk te knijpen en dit ongeveer twee tellen vast te houden; elke hand wordt afzonderlijk gemeten in drievoud waarbij de hoogste waarde wordt genoteerd. Laat de cliënt steeds 15 tot 20 seconden rust nemen tussendoor.
  De hoogste waarde wordt vergeleken met referentiewaarden per leeftijdscategorie en per geslacht: d.i. de minimaal acceptabele knijpkrachtwaarden op 85% van de normaalwaarde.[1]

  b) Handheld dynamometer
  De dynamometer wordt op de te meten spier(groep) geplaatst en de therapeut levert de weerstand.
  Er zijn twee meetmethoden:
  - Break-techniek
  De onderzoeker duwt met de meter tegen de spier(groep) van de cliënt die deze in een vooraf bepaalde stand gefixeerd tracht te houden; de cliënt wordt gevraagd om met de betreffende spiergroep zo hard mogelijk tegen te houden.
  - Make-techniek
  De cliënt wordt gevraagd zo krachtig mogelijk de betreffende spier(groep) aan te spannen terwijl de onderzoeker weerstand biedt zonder de meter te bewegen.
  Aangeraden wordt om 2 à 3 metingen te doen en vervolgens het gemiddelde van de metingen te nemen.
  De meetpositie van de cliënt is afhankelijk van de te meten spiergroep.

- *Meetniveau* → ratio; kracht in Newton (N), Kilopascal (Kpa) of bar
  Oordeel meetniveau → a) Handknijpkrachtmeter; ordinaal: voldoende/onvoldoende

4 *Verkrijgbaarheid*

- Te koop bij diverse (web)winkels
- *Geschatte kosten* → a) handknijpkrachtmeter: € 250 tot € 600, afhankelijk van vorm (analoog of digitaal)
  b) handheld dynamometer: € 500 tot € 1000, afhankelijk van vorm (analoog, digitaal, elektronisch)
- *Copyright* → ja

5 *Methodologische kwaliteit*

Gegevens over de methodologische kwaliteit zijn te vinden in de volgende reviews:

- Innes E. Handgrip strength testing: a review of the literature. 1999[2]
- de Kleijn P, Heijnen L, van Meeteren NL. Clinimetric instruments to assess functional health status in patients with haemophilia: a literature review. 2002[3]
- van Tuijl JH, Janssen-Potten YJ, Seelen HA. Evaluation of upper extremity motor function tests in tetraplegics. 2002[4]
- Dobson F, Choi YM, Hall M, Hinman RS. Clinimetric properties of observer-assessed impairment tests used to evaluate hip and groin impairments: a systematic review. 2012[5]
- Granger CL, McDonald CF, Parry S, Oliveria CC, Denehy L. Functional capacity, physical activity and muscle strength assessment of individuals with non-small cell lung cancer: a systematic review of instruments and their measurement properties. 2013[6]
- Mijnarends DM, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. 2013[7]
- Alnahdi AH. Outcome measures capturing ICF domains in patient with total knee arthroplasty. 2014[8]
- Dekkers KJ, Rameckers EA, Smeets RJ, Janssen-Potten YJ. Upper extremity strength measurement for children with cerebral palsy: a systematic review of available instruments. 2014[9]
- Lamers I, Kelchtermans S, Baert I, Feys P. Upper limb assessment in multiple sclerosis: a systematic review of outcome measures and their psychometric properties. 2014[10]
- Parry SM, et al. Assessment of impairment and activity limitations in the critically ill: a systematic review of measurement instruments and their clinimetric properties. 2015[11]
- Mehta P, Claydon LS, Hendrick P, Cook C, Baxter DG. Pain and physical functioning in neuropathic pain: a systematic review of psychometric properties of various outcome measures. 2015[12]
- Bieber E, et al. Manual function outcome measures in children with developmental coordination disorder (DCD): Systematic review. 2016[13]
- Kahn MB, Mentiplay BF, Clark RA, Bower KJ, Williams G. Methods of assessing associated reactions of the upper limb in stroke and traumatic brain injury: a systematic review. 2016[14]
- Symonds T, Campbell P, Randall JA. A review of muscle- and performance-based assessment instruments in DM1. 2017[15]
- Clark R, Locke M, Hill B, Bialocerkowski A. Clinimetric properties of lower limb neurological impairment tests for children and young people with a neurological condition: a systematic review. 2017[16]

- Wouters M, Evenhuis HM, Hilgenkamp TI. Systematic review of field-based physical fitness tests for children and adolescents with intellectual disabilities. 2017[17]
- Algarni AM, Manlapaz D, Baxter D, Mani R. Test procedures to assess somatosensory abnormalities in individuals with peripheral joint pain: a systematic review of psychometric properties. 2018[18]
- Abou L, de Freitas GR, Palandi J, Ilha J. Clinical instruments for measuring unsupported sitting balance in subjects with spinal cord injury: a systematic review. 2018[19]
- Rastelli E, Montagnese F, Massa R, Schoser B. Towards clinical outcome measures in myotonic dystrophy type 2: a systematic review. 2018[20]
- Combret Y, et al. Clinimetric evaluation of muscle function tests for individuals with cystic fibrosis: A systematic review. 2020[21]
- Aertssen W, Jelsma D, Smits-Engelsman B. Field-based tests of strength and anaerobic capacity used in children with developmental coordination disorder: a systematic review. 2020[22]
- Selistre LFA, Melo CS, Noronha MA. Reliability and validity of clinical tests for measuring strength or endurance of cervical muscles: a systematic review and meta-analysis. 2020[23]
- Chamorro C, Arancibia M, Trigo B, Arias-Poblete L, Jerez-Mayorga D. Absolute reliability and concurrent validity of hand-held dynamometry in shoulder rotator strength assessment: systematic review and meta-analysis. 2021[24]
- Urhausen AP, et al. Measurement properties for muscle strength tests following anterior cruciate ligament and/or meniscus injury: what tests to use and where do we need to go? A systematic review with meta-analyses for the OPTIKNEE consensus. 2022[25]
- Althobaiti S, Rushton A, Aldahas A, Falla D, Heneghan NR. Practicable performance-based outcome measures of trunk muscle strength and their measurement properties: a systematic review and narrative synthesis. 2022[26]
- Galhardas L, Raimundo A, Del Pozo-Cruz J, Marmeleira J. Physical and motor fitness tests for older adults living in nursing homes: a systematic review. 2022[27]
- De Oliveira MPB, et al. Reproducibility of assessment tests addressing body structure and function and activity in older adults with dementia: a systematic review. 2022[28]

6 *Hanteerbaarheid / feasibility*

- *Benodigdheden* → hand-held dynamometer, blad papier en pen
  afhankelijk van het te gebruiken apparaat: stoel zonder armleuning, behandelbank, computer
- *Afnameduur* → afhankelijk van de te testen spiergroepen en het gebruikte apparaat
- *Randvoorwaarden* → - de onderzoeker/therapeut moet sterker zijn dan de spiergroep van de patiënt
  - de positie van het apparaat, de onderzoeker en cliënt, alsmede de meettechniek en de instructie aan de cliënt, dienen goed omschreven te zijn en gestandaardiseerd te worden toegepast om meerdere metingen te kunnen vergelijken
- *Gebruikershandleiding* → ja[1,29]

7 *Normgegevens*

Handknijpkracht
De uitslag (de hoogste waarde) kan vergeleken worden met de referentiewaarden van Dodds et al. voor mannen en vrouwen. Deze referentiewaarden zijn verzameld bij een zeer grote groep in Engeland. Een waarde onder het 10e percentiel wordt beschouwd als een lage handknijpkracht.[30]

Tabel 1: Referentiewaarden voor mannen van Dodds et al.[30]

		Percentiel						
Leeftijd (jaren)	**Aantal proefpersonen**	**10e**	**25e**	**50e**	**75e**	**90e**	**Gemiddelde**	**SD**
Mannen								
5	730	6	7	8	9	10	7,7	2,9
10	3222	12	15	17	20	22	17,2	4,1
15	288	21	25	29	33	38	29,6	5,6
20	354	30	35	40	46	52	41,5	7,3
25	574	36	41	48	55	61	48,8	8,7
30	984	38	44	51	58	64	51,6	9,6
35	1380	39	45	51	58	64	51,6	10,1
40	880	38	44	50	57	63	50,3	10,3
45	798	36	42	49	56	61	48,8	10,3
50	820	35	40	47	53	59	46,2	9,8
55	3743	34	40	47	53	59	46,2	9,8
60	2683	33	39	45	51	56	44,6	9,2
65	3947	31	37	43	48	53	42,3	8,6
70	3286	29	34	39	44	49	39,1	8,1
75	1883	26	31	35	41	45	35,6	7,6
80	1115	23	27	32	37	42	32,2	7,3
85	1134	19	24	29	33	38	26,5	7,0
90	431	16	20	25	29	33	24,7	6,8
95+	5							
(Totaal)	(28257)							

Tabel 2: Referentiewaarden voor vrouwen van Dodds et al.[30]

Leeftijd (jaren)	Aantal proefpersonen	Percentiel 10e	25e	50e	75e	90e	Gemiddelde	SD
Vrouwen								
5	700	6	7	8	9	10	8,0	3,1
10	3339	12	14	16	19	21	16,7	3,8
15	345	17	20	24	27	30	23,9	4,5
20	463	21	24	28	32	36	28,4	5,1
25	870	23	26	30	35	38	30,6	5,6
30	1423	24	27	31	35	39	31,4	6,0
35	1785	23	27	31	35	39	31,3	6,2
40	968	23	27	31	35	39	30,7	6,3
45	952	22	26	30	34	38	29,9	6,4
50	1019	21	25	29	33	37	28,7	6,4
55	4250	19	23	28	32	35	27,5	6,4
60	2943	18	22	27	31	34	26,5	6,2
65	4171	17	21	25	29	33	25,3	6,0
70	3473	16	20	24	27	31	23,5	5,7
75	2135	14	18	21	25	28	21,4	5,4
80	1361	13	16	19	23	26	19,1	5,1
85	1632	11	14	17	20	23	16,6	4,7
90	702	9	11	14	17	20	14,2	4,4
95+	15							
(Totaal)	(32546)							

Normwaarden voor de MicroFet zijn te vinden via ProCare.[31] Een hogere Newton(N) / kiloPascal (kPa) / Bar staat voor een hoger spierkracht. De gemeten maximale isometrische spierkracht is geleverd door de spiergroep die de betreffende beweging maakt en niet door een individuele spier.

8 Overige gegevens

- De Hand-Held Dynamometer is ook beschreven in de database Rehabilitation Measures.[32]

9 *Literatuurlijst*

1. Langius J, Visser W, Kruizenga H, Reijven N. Meetprotocol handknijpkracht m.b.v. Hand Dynamometer: standard operating procedures. 2016. Beschikbaar via: https://nutritionalassessment.nl/new/wp-content/uploads/2023/11/SOP-Handknijpkracht-NAP-1.pdf [Geraadpleegd 23 april 2026]
2. Innes E. Handgrip strength testing: a review of the literature. Australian Occupational Therapy Journal. 1999 Sep;46(3):120-140.
3. de Kleijn P, Heijnen L, van Meeteren NL. Clinimetric instruments to assess functional health status in patients with haemophilia: a literature review. Haemophilia. 2002 May;8(3):419-427.
4. van Tuijl JH, Janssen-Potten YJ, Seelen HA. Evaluation of upper extremity motor function tests in tetraplegics. Spinal Cord. 2002 Feb;40(2):51-64.
5. Dobson F, Choi YM, Hall M, Hinman RS. Clinimetric properties of observer-assessed impairment tests used to evaluate hip and groin impairments: a systematic review. Arthritis Care Res (Hoboken). 2012 Oct;64(10):1565-1575.
6. Granger CL, McDonald CF, Parry S, Oliveria CC, Denehy L. Functional capacity, physical activity and muscle strength assessment of individuals with non-small cell lung cancer: a systematic review of instruments and their measurement properties. BMC Cancer. 2013 Mar 20;13:135.
7. Mijnarends DM, et al. Validity and reliability of tools to measure muscle mass, strength, and physical performance in community-dwelling older people: a systematic review. J Am Med Dir Assoc. 2013 Mar;14(3):170-178.
8. Alnahdi AH. Outcome measures capturing ICF domains in patient with total knee arthroplasty. Int J Rehabil Res. 2014 Dec;37(4):281-289.
9. Dekkers KJ, Rameckers EA, Smeets RJ, Janssen-Potten YJ. Upper extremity strength measurement for children with cerebral palsy: a systematic review of available instruments. Phys Ther. 2014 May;94(5):609-622.
10. Lamers I, Kelchtermans S, Baert I, Feys P. Upper limb assessment in multiple sclerosis: a systematic review of outcome measures and their psychometric properties. Arch Phys Med Rehabil. 2014 Jun;95(6):1184-1200.
11. Parry SM, et al. Assessment of impairment and activity limitations in the critically ill: a systematic review of measurement instruments and their clinimetric properties. Intensive Care Med. 2015 May;41(5):744-762.
12. Mehta P, Claydon LS, Hendrick P, Cook C, Baxter DG. Pain and physical functioning in neuropathic pain: a systematic review of psychometric properties of various outcome measures. Pain Pract. 2016 Apr;16(4):495-508.
13. Bieber E, et al. Manual function outcome measures in children with developmental coordination disorder (DCD): systematic review. Res Dev Disabil. 2016 Aug;55:114-131.
14. Kahn MB, Mentiplay BF, Clark RA, Bower KJ, Williams G. Methods of assessing associated reactions of the upper limb in stroke and traumatic brain injury: a systematic review. Brain Inj. 2016;30(3):252-266.
15. Symonds T, Campbell P, Randall JA. A review of muscle- and performance-based assessment instruments in DM1. Muscle Nerve. 2017 Jul;56(1):78-85.
16. Clark R, Locke M, Hill B, Bialocerkowski A. Clinimetric properties of lower limb neurological impairment tests for children and young people with a neurological condition: a systematic review. PLoS One. 2017 Jul 3;12(7):e0180031.
17. Wouters M, Evenhuis HM, Hilgenkamp TI. Systematic review of field-based physical fitness tests for children and adolescents with intellectual disabilities. Res Dev Disabil. 2017 Feb;61:77-94.
18. Algarni AM, Manlapaz D, Baxter D, Mani R. Test procedures to assess somatosensory abnormalities in individuals with peripheral joint pain: a systematic review of psychometric properties. Pain Pract. 2018 Sep;18(7):895-924.

19. Abou L, de Freitas GR, Palandi J, Ilha J. Clinical instruments for measuring unsupported sitting balance in subjects with spinal cord injury: a systematic review. Top Spinal Cord Inj Rehabil. 2018 Spring;24(2):177-193.
20. Rastelli E, Montagnese F, Massa R, Schoser B. Towards clinical outcome measures in myotonic dystrophy type 2: a systematic review. Curr Opin Neurol. 2018 Oct;31(5):599-609.
21. Combret Y, et al. Clinimetric evaluation of muscle function tests for individuals with cystic fibrosis: a systematic review. J Cyst Fibros. 2020 Nov;19(6):981-995.
22. Aertssen W, Jelsma D, Smits-Engelsman B. Field-based tests of strength and anaerobic capacity used in children with developmental coordination disorder: a systematic review. Phys Ther. 2020 Sep 28;100(10):1825-1851.
23. Selistre LFA, Melo CS, Noronha MA. Reliability and validity of clinical tests for measuring strength or endurance of cervical muscles: a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil. 2021 Jun;102(6):1210-1227.
24. Chamorro C, Arancibia M, Trigo B, Arias-Poblete L, Jerez-Mayorga D. Absolute reliability and concurrent validity of hand-held dynamometry in shoulder rotator strength assessment: systematic review and meta-analysis. Int J Environ Res Public Health. 2021 Sep 3;18(17):9293.
25. Urhausen AP, et al. Measurement properties for muscle strength tests following anterior cruciate ligament and/or meniscus injury: what tests to use and where do we need to go? A systematic review with meta-analyses for the OPTIKNEE consensus. Br J Sports Med. 2022 Dec;56(24):1422-1431.
26. Althobaiti S, Rushton A, Aldahas A, Falla D, Heneghan NR. Practicable performance-based outcome measures of trunk muscle strength and their measurement properties: a systematic review and narrative synthesis. PLoS One. 2022 Jun 17;17(6):e0270101.
27. Galhardas L, Raimundo A, Del Pozo-Cruz J, Marmeleira J. Physical and motor fitness tests for older adults living in nursing homes: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2022 Apr 21;19(9):5058.
28. De Oliveira MPB, et al. Reproducibility of assessment tests addressing body structure and function and activity in older adults with dementia: a systematic review. Phys Ther. 2022 Feb 1;102(2):pzab263.
29. Universitair Netwerk Ouderenzorg, De Backer FMJ. UNCO-MOB 2.1: dé fysiotherapeutische meetinstrumentenset voor de geriatrische cliënt. Beschikbaar via: https://unoamsterdam.nl/wp-content/uploads/2017/06/UNCO-MOB-2.1.pdf [Geraadpleegd 16 februari 2023]
30. Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Benzeval M, Deary IJ, Dennison EM, Der G, Gale CR, Inskip HM, Jagger C, Kirkwood TB, Lawlor DA, Robinson SM, Starr JM, Steptoe A, Tilling K, Kuh D, Cooper C, Sayer AA. Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. PLoS One. 2014 Dec 4;9(12):e113637.
31. ProCare. Normwaarden berekenen MicroFet. Beschikbaar via: https://www.procarebv.nl/normwaarden-berekenen-microfet/ [Geraadpleegd 16 februari 2023]
32. Shirley Ryan Abilitylab. Database Rehabilitation Measures: Hand-held Dynamometer / Grip strength. Available from: https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/hand-held-dynamometer-grip-strength [Geraadpleegd 16 februari 2023]