



Universiteit Leiden

Samenhang tussen vingerlengte en internaliserende problemen

Bachelorscriptie

Astrid van Marrewijk

S1060309

a.a.g.van.marrewijk@umail.leidenuniv.nl

begeleider: E. Platje

Samenvatting

Een maat voor prenataal testosteron is de verhouding tussen de lengte van je wijs- en ringvinger. Dat wordt ook wel de 2D:4D ratio genoemd. Bij vrouwen is de ratio groter dan bij mannen, dus vrouwen hebben gemiddeld een langere wijsvinger ten opzicht van hun ringvinger, en mannen hebben gemiddeld een langere ringvinger. Er is een samenhang gevonden tussen de 2D:4D ratio en externaliserende problemen. Voor volwassenen en kleuters is er ook een samenhang gevonden tussen de 2D:4D ratio en internaliserende problemen. In dit onderzoek is onderzocht of die samenhang er ook is bij peuters. **Methode:** Er hebben 46 kinderen (gemiddeld 3,48 jaar, $SD=0,22$) met hun ouders meegedaan. Jongens vormden 52% van de groep, meisjes 48%. Internaliserende problemen werd gemeten met de subschaal emotionele problemen van de Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). De ouders vulden deze vragenlijst in. De 2D:4D ratio werd berekend door een scan of kopie van de handen te maken, en daarop de lengte van de wijs- en ringvinger te meten. Door de lengte van de wijsvinger te delen door de lengte van de ringvinger werd de 2D:4D ratio berekend. **Resultaten:** Er zijn geen significante correlaties gevonden tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen. Dat betekent dat prenataal testosteron niet samenhangt met internaliserende problemen. Zowel voor de gehele steekproef, als voor de jongens en de meisjes apart was de correlatie niet significant. **Conclusie:** Prenataal testosteron hangt niet samen met internaliserende problemen. Er was in deze steekproef weinig variatie in internaliserende problemen, wellicht zou een klinische populatie wel een samenhang opleveren.

Inleiding

Als je op internet zoekt op ‘vingerlengte’, komen er duizenden hits. De lijst met eigenschappen die samenhangen met vingerlengte is bijna net zo lang. Met vingerlengte wordt de verhouding tussen de wijsvinger en ringvinger bedoeld, ook wel 2D:4D ratio genoemd. Door de lengte van de wijsvinger en de ringvinger door elkaar te delen wordt de ratio verkregen. Deze 2D:4D ratio wordt gebruikt als maat voor prenataal testosteron. Iemand die is blootgesteld aan veel testosteron in de baarmoeder zal een kleinere ratio hebben dan iemand die in de baarmoeder minder is blootgesteld aan testosteron (Manning, Scott, Wilson, & Jones, 1998). Over het algemeen hebben vrouwen een grotere ratio (dus een langere wijsvinger ten opzichte van de ringvinger), en mannen een kleinere ratio (dus een langere ringvinger).

Vooraf voor gedragingen die relatief veel bij mannen voorkomen is tot nu toe een samenhang met de 2D:4D ratio gevonden. Het gaat dan om bijvoorbeeld hyperactiviteit en agressie (Fink, Manning, Williams, & Podmore-Nappin, 2007). Omdat deze gedragingen naar buiten zijn gericht, worden ze externaliserend (probleem)gedrag genoemd.

Daarentegen komt internaliserend (probleem)gedrag vaker bij vrouwen voor. Dat zijn gedragingen die naar binnen gericht zijn. Daaronder vallen verschillende soorten angst en depressiviteit (Ollendick & King, 1994). Er wordt ook gesuggereerd dat er een verband is tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen (Bailey & Hurd, 2005; de Bruijn, de Nijns, Huizink, & Verhulst, 2011; Evardone & Alexander, 2009). Daar is echter nog weinig onderzoek naar gedaan in vergelijking met externaliserende problemen.

Bij volwassenen is er gebleken dat de 2D:4D ratio samenhangt met internaliserende problemen, maar dat gold alleen voor mannen. Voor vrouwen is die samenhang niet gevonden (Bailey & Hurd, 2005; Evardone & Alexander, 2009). Er is gesuggereerd dat er bij vrouwen

geen samenhang gevonden wordt omdat bij vrouwen de hoeveelheid hormonen in het lichaam verschilt gedurende de verschillende fases van de menstruatiecyclus, wat de scores op testen voor internaliserende problemen kan beïnvloeden.

Bij kinderen in de kleuterleeftijd wordt daarentegen alleen voor meisjes een samenhang gevonden tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen. Dit gold zowel voor 2D:4D ratio als voor de 3D:5D ratio die het onderzoek werd gebruikt (De Bruijn et al., 2011). Dit laat zien dat bij verschillende leeftijden de samenhang tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen er anders uit kan zien. Het is tot op heden onduidelijk hoe dit verband eruit ziet voor peuters.

Daarom richt het huidige onderzoek zich op de relatie tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen bij peuters. Mogelijk dat er bij die leeftijdsgroep (nog) geen samenhang is te zien, het zou ook een heel ander patroon kunnen laten zien. Ook zal er gekeken worden naar verschillen tussen jongens en meisjes in het mogelijke verband tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen. Juist omdat er nog geen duidelijk beeld is van de invloed van prenataal testosteron op internaliserende problemen voor de verschillende geslachten, zal er eerst onderzocht worden of er in het algemeen een samenhang is te zien tussen 2D:4D ratio, en vervolgens voor de beide geslachten apart.

Methode

Participanten

De onderzoeksgroep bestond uit 46 kinderen met een gemiddelde leeftijd van 3,48 jaar, met een standaarddeviatie van 0,22, en hun moeders. Van de kinderen is 52% jongens en 48% meisjes. De participanten zijn niet evenredig over het Nederland verdeeld, 11% komt uit het westen, 30% uit het oosten, 59% uit het zuiden en 0% uit het noorden van Nederland. Verder

is 94% autochtoon, 2% westerse allochtoon en 4% niet-westerse allochtoon. De ouders zijn overwegend hoog opgeleid (63% van de ouders die invulden en 50% van de partners heeft minimaal hbo afgerond.) De laagst opgeleiden hebben voortgezet onderwijs eerste trap afgerond (4% van de invullers, 11% van de partners). De rest (33% van de invullers en 37% van de partners) heeft voortgezet onderwijs tweede trap afgerond.

Procedure

De gebruikte dataset is naast dit onderzoek ook gebruikt als aanvulling op een reeds bestaande dataset, om de SRS-P te normeren voor peuters. Daarom is er voornamelijk geworven in het oosten en het zuiden van Nederland, en is getracht voornamelijk allochtone kinderen te werven, en/of laagopgeleide ouders. Dit onderzoek is goedgekeurd door de universiteit Leiden.

De participanten zijn ofwel persoonlijk benaderd, ofwel via een instelling zoals een peuterspeelzaal, kinderdagverblijf of voorschool. Zowel de ouders als de instelling (tenzij persoonlijk benaderd) moesten toestemming geven om deel te nemen aan het onderzoek. Er moest apart toestemming gegeven worden voor het invullen van de vragenlijsten en het maken van een handscan. Ook konden de ouders invullen of ze de vragenlijsten digitaal of op papier wilden invullen. De vragenlijsten die ingevuld werden zijn: een algemene vragenlijst (met vragen over leeftijd, opleiding, afkomst), de Social Responsiveness Scale voor Peuters (SRS-P, screeningslijst voor Autisme), de Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ, meet gedragsproblemen) en tot slot de Zwangerschap en geboorte vragenlijst (vragenlijst over problemen tijdens de zwangerschap en de geboorte). Indien de vragenlijsten na twee weken nog niet waren ingevuld, werd een herinnering gestuurd. Als er toestemming was gegeven voor een handscan werd die indien mogelijk gemaakt bij de instelling (bijvoorbeeld kinderdagverblijf of peuterspeelzaal) waar het kind verblijft, of thuis. De procedure van het maken van de handscan is uitgebreider beschreven bij de instrumenten.

2D:4D ratio

Om de 2D:4D ratio te kunnen meten is gebruik gemaakt van een scan of kopie van de handen van de kinderen. De handscan is alleen gemaakt als de ouders daar nadrukkelijk toestemming voor hebben gegeven. Een onderzoeksassistent is naar de instelling gegaan van waaruit de ouders zijn benaderd, of naar de kinderen thuis indien de handscans niet bij de instelling gemaakt konden worden. Bij voorkeur is een scan gemaakt, indien er geen scanner voorhanden was, is een kopie gemaakt. Vooraf heeft de onderzoeksassistent de scanner of het kopieerapparaat ingesteld op de hoogste resolutie, en enkele proefscans gemaakt. Indien nodig werden de proximale vouwen, de vouwen aan het begin van de vinger tegen de handpalm aan, op de handen van het kind verduidelijkt met een pennenstreep. Vervolgens legde het kind de beide handen op de glasplaat, met de vingers (behalve de duim) parallel aan elkaar. Daarbij was het van belang dat alle vingers plat lagen. Naast de hand werd een papieren liniaal gelegd, en een kaartje met de ID-code. Als dat de scan duidelijker maakte werd een gekreukt aluminiumfolie over de handen heen gelegd. Per kind zijn 2 scans of kopieën gemaakt.

Om de 2D:4D ratio te berekenen is de lengte van de wijs- en ringvinger gemeten door middel van een vernier calipers. Bij een scan is dat digitaal gedaan met een computerassisted image analysis (GNU Image Manipulation Program, GIMP, Version 2.217), bij de kopieën is een handmatige vernier calipers gebruikt. Elke scan of kopie is door twee verschillende personen gemeten om de betrouwbaarheid te vergroten. De inter-beoordelaarsbetrouwbaarheid was .91 tot .98 ($p < .001$) en de test-hertest betrouwbaarheid was .78 tot .94 ($p < .001$)

Internaliserende problemen

Om internaliserende problemen te meten is de Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) gebruikt (Goodman, 1997). De SDQ is een screeningsvragenlijst voor gedragsproblemen voor kinderen van 3-16 jaar. De SDQ bestaat uit 25 vragen, die verschillende domeinen van

gedragsproblemen bestrijken (emotionele problemen, hyperactiviteit/aandachtsproblemen, opstandigheid, sociale problemen en prosociaal gedrag). De eerste vier subschalen gecombineerd vormen de totaalscore. Internaliserende problemen zijn vergelijkbaar met de subschaal emotionele problemen van de SDQ. De subschaal emotionele problemen bestaat uit vijf vragen, waarvoor elk 0,1 of 2 punten wordt gegeven, afhankelijk van het antwoord. Door de scores op te tellen wordt de score van de subschaal berekend. De vragen gaan over nervositeit, angst, zich zorgen maken en teneergeslagenheid. Op de vragenlijst staat een stelling (zoals: vaak ongelukkig, in de put of in tranen) waarna de ouders invullen of dit niet waar, een beetje waar of zeker waar is. Daarbij gaat het om het gedrag van de afgelopen 6 maanden.

De Nederlandse versie van de SDQ is acceptabel valide bevonden (van Widenfelt, Goedhart, Treffers & Goodman, 2003). Echter is bij de validatie gebruik gemaakt van een groep kinderen van 8 jaar en ouder, terwijl in dit onderzoek de vragenlijst onder driejarigen wordt afgenomen. Daarentegen werd in een Engelse studie de SDQ valide bevonden voor kinderen vanaf 4 jaar, wat al vrijwel vergelijkbaar is met de huidige onderzoeksgroep (Goodman, 1997).

Analyse

Voorafgaand aan de analyse zijn de data geïnspecteerd. Daarbij is gekeken of de data normaal verdeeld waren, en of er uitbijters waren. Eventuele uitbijters worden verwijderd, indien de data niet normaal verdeeld zijn wordt de non-parametrische variant van correlatie berekend, namelijk Spearman's correlatie. Ook is er gekeken naar beschrijvende statistieken zoals gemiddelde, standaarddeviatie, minimum- en maximumwaarden. Er is met behulp van de t-test, of de (non-parametrische) Mann-Whitney test bekeken of de gemiddelde waarden van de jongens en de meisjes significant verschilden.

Vervolgens zijn er drie correlatieanalyses uitgevoerd. De eerste was om het verband tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen te onderzoeken. Daarna is de dataset verdeeld in een groep jongens en een groep meisjes. Over beide groepen apart is daarna nog een correlatie berekend om te onderzoeken of er een samenhang is hetzij jongens dan wel meisjes, en of dat er anders uit ziet.

Resultaten

Bij de data-inspectie is gebleken dat de data niet normaal verdeeld zijn. Zowel bij de Kolmogorov-Smirnov test als bij de Shapiro-Wilk test was $p < .001$. Daarom is de non-parametrische variant van de correlatie berekend, namelijk de spearman correlatie. Er waren geen uitbijters in de data. Wel data die erg leken op een uitbijter, maar daarvan bleek dat dat de enige zijn met bijvoorbeeld een klinische score op de SDQ, namelijk 6 of hoger.

In Tabel 1 is te zien dat de jongens en meisjes iets verschilden in de mate van gerapporteerde internaliserende problemen. Dit is echter geen significant verschil, zoals berekend met de Mann-Whitney test ($z = -0.78$, $p = .435$). Ook de ratio's verschilden niet, voor de linkerhand ($z = -.48$, $p = .629$) noch de rechterhand ($z = -.22$, $p = .826$)

Tabel 1

Beschrijvende statistieken

	Gehele groep (N=46)				Jongens (n=24)				Meisjes (n=22)			
	Min	Max.	M	SD	Min.	Max.	M	SD	Min.	Max.	M	SD
Internaliserende problemen	0	7	0.67	1.25	0	7	0.75	1.60	0	3	0.59	0.73
Ratio	0.88	1.05	0.94	0.04	0.88	1.02	0.94	0.03	0.89	1.05	0.95	0.04
Linkerhand												
Ratio	0.85	1.02	0.94	0.04	0.85	1.01	0.94	0.04	0.87	1.02	0.94	0.04
Rechterhand												

In tabel 2 is te zien dat er geen significante correlaties zijn gevonden tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen. Dat geldt voor zowel de hele groep als voor jongens of meisjes apart. Ook maakt het niet uit of de ratio van de linker- of de rechterhand wordt gebruikt.

Tabel 2

Correlaties tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen

	Internaliserende problemen		
	Gehele steekproef (N=46)	Jongens (n=24)	Meisjes (n=22)
Ratio Rechterhand	$r = .16$ $p = .28$	$r = .08$ $p = .71$	$r = .25$ $p = .26$
Ratio Linkerhand	$r = .09$ $p = .55$	$r = -.16$ $p = .45$	$r = .34$ $p = .13$

Discussie

Er blijkt geen significante samenhang te zijn tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen. Ook waren er nauwelijks verschillen in internaliserende problemen en 2D:4D ratio tussen jongens en meisjes. Toch was de correlatie tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen voor meisjes wat sterker dan voor jongens.

Dat er geen samenhang is tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen komt niet overeen met eerder onderzoek (Bailey & Hurd, 2005; de Bruijn, de Nijns, Huizink, & Verhulst, 2011; Evardone & Alexander, 2009). Daarbij werd voor (volwassen) mannen en bij meisjeskleuters een samenhang gevonden. Slechts één eerder gepubliceerd onderzoek vond geen samenhang tussen 2D:4D ratio en internaliserende problemen (Fink, Manning, Williams,

& Podmore-Nappin, 2007). Zij vonden wel een samenhang tussen 2D:4D ratio en externaliserende problemen.

Dat betekent echter niet dat in eerder onderzoek (bijna) altijd een samenhang werd gevonden. Een onderzoek zonder significante resultaten, is nauwelijks interessant voor tijdschriften om te publiceren. Dit wordt ook wel het ‘file-drawer effect’ genoemd. Wellicht zijn er dus meer onderzoeken die dezelfde bevindingen hebben als dit onderzoek.

Omdat 2D:4D ratio is gebruikt als meetinstrument voor prenataal testosteron, betekent dit resultaat ook dat er geen samenhang is tussen prenataal testosteron en internaliserende problemen. Prenataal testosteron is in eerste instantie verantwoordelijk voor het geslacht dat het kind krijgt. Verder hangt prenataal testosteron samen met sekse-typisch spel, zoals jongens die liever stoeien, en met de voorkeur voor seks-specifiek speelgoed, zoals meisjes die al jong graag met poppen spelen (Hines, 2006)

Wat een rol zou kunnen spelen bij het ontstaan van internaliserende problemen op jonge leeftijd, zijn onder ander het temperament van het kind (vooral verlegen of snel geïrriteerd), moeilijk gedrag op jonge leeftijd en een niet-optimale moeder-kindrelatie (Letcher, Smart, Sanson, & Toumbourou, 2009). Ook prenatale factoren hangen samen met het ontstaan van internaliserende problemen, maar dan in de adolescentie, namelijk prenatale stress van de moeder (Betts, Williams, Najman, & Alati, 2014). Samen met depressieve en angstsymptomen vergroot stress het risico op een kind met internaliserende problemen.

Wellicht is er in dit onderzoek geen samenhang gevonden omdat er weinig kinderen met internaliserende problemen in de steekproef zaten. Slechts een enkeling viel in de klinische groep. Misschien dat er in een klinische populatie wel een samenhang gevonden kan worden, omdat daar waarschijnlijk meer spreiding is in de hoeveelheid internaliserende problemen die gerapporteerd worden.

Een limitatie van dit onderzoek is dat er in de digitale vragenlijst één van de vragen van de subschaal emotionele problemen niet is opgenomen. Het gaat daarbij om de vraag over angst. Dat is een vrij essentieel onderdeel van internaliserende problemen. De vraag over angst is alleen ingevuld op de papieren vragenlijsten. Daardoor is de vraag voor slechts 28% van de kinderen ingevuld. De kinderen voor wie de vraag niet is ingevuld zijn niet uit het onderzoek verwijderd, omdat er voor de berekening van een subschaal 2 vragen mogen missen.

De meting van de 2D:4D ratio was goed, gezien de hoge betrouwbaarheid. De 2D:4D ratio is dan ook bij voorkeur met een computerassisted image analysis gemeten, wat de meest betrouwbare manier van meten is (Allaway, Bloski, Pierson, & Lujan, 2009). De 2D:4D ratio meten vanaf een kopie is iets minder betrouwbaar, maar nog steeds voldoende.

Dit onderzoek heeft bijgedragen aan de kennis over het ontstaan van psychopathologie. Doordat er geen samenhang is gevonden tussen prenataal testosteron en internaliserende problemen, is daarmee aangetoond dat internaliserende problemen niet wordt veroorzaakt door prenataal testosteron.

Referenties

- Allaway, H. C., Bloski, T. G., Pierson, R. A. & Lujan, M. E. (2009). Digit ratios (2D:4D) determined by computer-assisted analysis are more reliable than those using physical measurements, photocopies and printed scans. *American Journal of Human Biology*, 21(3), pp. 365-370. Doi: 10.1002/ajhb.20892
- Bailey, A. A. & Hurd, P. L. (2005). Depression in men is associated with more feminine finger length ratios. *Personality and individual differences*, 39, pp. 829-836. doi: 10.1016/j.paid.2004.12.017
- Betts, K. S., Williams, G. M., Najman, J. M. & Alati, R. (2014). Maternal depressive, anxious and stress symptoms during pregnancy predict internalizing problems in adolescence. *Depression and Anxiety*, 31, pp. 9-18. Doi: 10.1002/da.22210
- De Bruijn, E. I., De Nijns, P. F. A., Huizink, A. C. & Verhulst, F. C. (2011). High 3D:5D ratio: A possible correlate of externalizing and internalizing problems. An exploratory study. *European Journal of Psychiatry*, 25, pp. 46-53 Doi: 10.4321/S0213-61632011000100006
- Evardone, M., & Alexander, G. M. (2009). Anxiety, Sex-linked behaviors, and digit ratios (2D:4D) Archives of Sexual Behavior, 38(3)pp. 442-455 DOI:10.1007/s10508-007-9260-6
- Fink, B., Manning, J. T., Williams, J. H. G. & Podmore-Nappin, C. (2007). The 2nd to 4th digit ratio and developmental psychopathology in school-aged children. *Personality and individual differences*, 42, pp 369-379 doi:10.1016/j.paid.2006.07.018
- Goodman, R. (1997) The Strengths and Difficulties Questionnaire: A Research Note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38, pp. 581-586.

- Hines, M. (2006). Prenatal Testosterone and gender-related behavior. *European Journal for Endocrinology*, 155, pp. 115-121. doi: 10.1530/eje.1.02236
- Letcher, P., Smart, D., Sanson, A., & Toumbourou, J. W. (2009). Psychosocial precursors and correlates of differing iInternalizing Trajectories from 3 to 15 years. *Social Development*, 18(3), pp. 618-646. doi: 10.1111/j.1467-9507.2008.00500.x
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J., Lewis-Jones, D. I. (1998). The ratio of 2nd to 4th digit length: a predictor of sperm numbers and levels of testosterone LH and oestrogen. *Human reproduction*, 13(11) pp. 3000–3004. doi: 10.1093/humrep/13.11.3000
- Ollendick, T. H. & King, N. J. (1994). Diagnosis, assessment, and treatment of internalizing problems in children: The role of longitudinal data. *Journal of consulting and clinical Psychology*, 62(5), pp. 918-927
- Van Widenfelt, B. M., Goedhart, A. W., Treffers, P. D. A., Goodman, R. (2003) Dutch version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ). *European Child and Adolescent Psychiatry*, 12, 281-289.