

Presentatie Peter A. Bos

De rol van testosteron in menselijke sociale interactie

(Een uitgebreidere versie van dit artikel is verschenen in het tijdschrift Neuropraxis onder de titel: De rol van testosteron en oxytocine in menselijke sociale interactie, 2010, Volume 14, Issue 6, pp 174-177)

Inleiding

Dat menselijk sociaal gedrag onder invloed van hormonen is, lijkt voor de meeste mensen geen twijfel. Een zwangere vrouw die haar emoties niet meer onder controle heeft, krijgt te horen dat het haar 'hormonen' zijn. Jongens die agressief zijn of risico nemen om indruk te maken op anderen, krijgen het label 'teveel testosteron' opgeplakt. Binnen de wetenschap wordt de hormonale regulatie van sociaal gedrag bij mensen echter niet als vanzelfsprekend aangenomen. Daar waar het gedrag van knaagdieren gezien wordt als zijnde sterk onder de invloed van hormonen, heerst er binnen de wetenschap veelal de opinie dat het gedrag van mensen 'gemancipeerd' is van hormonale controle. De evolutionair recente expansie van de neo-cortex bij primaten zou hiertoe geleid hebben. 'Top – down' controle van de neo-cortex over de dieper gelegen, primitievere hersengebieden die sterk onder hormonale controle staan, zou de effecten van hormonen uitvlakken. Binnen deze visie spelen hormonen geen rol van betekenis in menselijke sociaal gedrag. In het afgelopen decennium zijn er echter tientallen studies verschenen die deze stellingname in twijfel trekken. Er is met name veel bekend geworden over de effecten van het sekse-specifieke hormoon testosteron, en in dit artikel zal ik kort beschrijven wat er bekend is over de rol van dit hormoon in het sociaal gedrag bij dieren. Vervolgens zullen we ingaan op de rol van testosteron in interpersoonlijk vertrouwen, als voorbeeld van een lijn van onderzoek naar de endocrinologie van menselijk sociaal gedrag. Als laatste bespreken we kort de mogelijke klinische relevantie van dit onderzoeksgebied.

Testosteron in sociaal gedrag bij dieren

Testosteron wordt voornamelijk aangemaakt door de testes bij mannen, en door de ovaria bij vrouwen. Testosteron kan direct een effect op androgene receptoren in de hersenen hebben, maar ook door metabolisme van testosteron naar oestradiol, of door de werking van vasopressine te versterken. Vasopressine is een peptide die net als testosteron een causale link met agressie heeft. Toch is het niet terecht om deze hormonen enkel als agressiehormonen te zien. Testosteron noch vasopressine heeft immers een effect op niet-sociale agressie, bijvoorbeeld agressie gericht op een prooi. Agressie wordt dus alleen beïnvloed door testosteron of vasopressine in de sociale context. Een verklaring hiervoor wordt gegeven door de 'challenge'-hypothese, welke verklaart dat testosteron niet per se bij agressie betrokken is, maar meer bij de waarneming van sociaal uitdagende situaties waar een dier mee geconfronteerd wordt. Testosteron leidt in deze hypothese tot adaptief gedrag in een dreigende of sociaal uitdagende situatie. Dat kan agressie zijn, maar afhankelijk van de situatie ook andersoortig gedrag.

Ondanks dat er nog veel onbekend is over de exacte mechanismen van de voorgenoemde hormonen in sociaal gedrag bij dieren, is het evident dat ze een belangrijke rol spelen. Dat heeft testosteron in het bijzonder tot interessant hormoon gemaakt voor het bestuderen van de endocrinologie van menselijk sociaal gedrag.

Testosteron in sociale interactie bij mensen

De recente toename in het aantal studies dat de rol testosteron is de danken aan een validatiestudie welke laat zien dat sublinguale toediening van dit hormoon (d.m.v. vloeistof onder de tong) betrouwbare gedragseffecten bewerkstelligt. Deze studie heeft de deur geopend voor verder onderzoek naar de onderliggende hormonale mechanismen van menselijk sociaal gedrag.

Op basis van de rol die testosteron speelt bij het omgaan met sociale dreiging bij dieren, veronderstelden wij dat testosteron wellicht vertrouwen zou kunnen verminderen. Om vertrouwen te meten, gebruiken Bos et al. beoordelingen van foto's van onbekende mensen. 24 vrouwelijke proefpersonen kregen twee maal 75 gezichten te zien en moesten op een schaal van -100 tot 100 aangeven hoe betrouwbaar zij die persoon achten. Op een van de dagen kregen zij testosteron toegediend, de andere dag een placebo. Uit de resultaten bleek, dat onder invloed van testosteron, de gezichten als minder betrouwbaar werden beoordeeld dan onder placebo. Echter, dit gold niet voor alle proefpersonen. Bij de proefpersonen die gemiddeld de hoogste betrouwbaarheidsbeoordelingen gaven, had testosteron het sterkste effect (een daling van 22,4 naar 10). Terwijl bij de vrouwen die een gemiddelde score van rond de nul hadden, geen effect van testosteron meetbaar was. Dit betekent dat testosteron alleen effect had bij vrouwen die zeer vertrouwend zijn, en dus wellicht meer risico lopen om bedrogen te worden. Testosteron lijkt dus adaptief te werken, en enkel de waakzaamheid te verhogen wanneer dat nodig is, maar niet bij mensen die dat van nature al zijn.

De neurale mechanisme waardoor testosteron het vertrouwen van mensen kan verminderen, is nog grotendeels onbekend. Vermoed wordt echter, dat een belangrijke rol is weggelegd voor de amygdala (of amandelkern), een kleine hersenstructuur aan de ventrale kant van de hersenen gelegen, achter de temporale kwabben. De amygdala is een structuur die zeer belangrijk is voor de detectie van dreiging in de omgeving, en gezien kan worden als een sensor voor relevante emotionele informatie. Eveneens is de amygdala betrokken bij het maken van betrouwbaarheidsbeoordelingen, en zorgt schade aan deze structuur voor een verstoring van dit proces. Eveneens beïnvloed testosteron het activatiepatroon van de amygdala; testosteron verhoogt deze, in samenspel met vasopressine. Een recente studie van Bos et al. laat zien dat testosteron de activatie van de amygdala in reactie op onbetrouwbare gezichten verminderd, en tevens zorgt voor verminderde communicatie tussen de amygdala en prefrontale cortex, een gebied van groot belang bij emotie-regulatie. Deze data wijzen er op dat testosteron zorgt dat het brein in een waakzamere toestand verkeerd, waarin emotioneel reactiever gereageerd wordt. Dit kan leiden tot verminderd vertrouwen in onbekenden. Gezien het belang van een evenwichtige balans van vertrouwen, en het substantiële effect van testosteron hierop, is de rol van dit hormoon in de menselijke sociale interactie zeker relevant.

Hormonen en psychopathologie

Een belangrijke vraag is of de toename in kennis over de hormonale regulering van sociaal-emotioneel gedrag ook implicaties kan hebben voor behandeling van psychopathologie. Immers, in veel psychopathologische ziektebeelden zijn verstoringen van sociaal-emotioneel gedrag cruciale symptomen. Een voorbeeld hiervan is gegeneraliseerde sociale angst-stoornis, waarbij momenteel onderzoeken lopen om middels testosteron de sociale angst te verminderen, dit in relatie tot de angst-remmende effecten van het hormoon. Echter gezien de effecten van testosteron op vertrouwen, zou men ook kunnen veronderstellen dat testosteron toediening juist het

tegenovergestelde effect veroorzaakt. De momenteel lopende onderzoeken zullen hier duidelijkheid over moeten verschaffen.

Kortom, op dit moment bevindt dit onderzoeksgebied zich nog in een fundamenteel stadium en zijn toepassingen van hormonen als behandelmethoden nog niet mogelijk. Echter, wanneer farmaceutische ontwikkeling zich richt op ontwikkeling van langer werkende synthetische hormoonvarianten met eenzelfde werking, is het zeker niet uitgesloten dat de toekomst hormonale behandelmethoden op zal leveren.

Conclusie

Binnen de wetenschap heerst veelal het idee dat menselijk sociaal gedrag niet onder invloed staat van hormonen, maar mede door de corticale ontwikkeling, onder deze invloed vandaan geëvolueerd is. Het is zeker zo dat menselijk gedrag, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het gedrag van knaagdieren, niet volledig bepaald wordt door hormonen. Het omgekeerde is evenmin waar. De studies hierboven, die laten zien hoe interpersoonlijk vertrouwen beïnvloedt wordt door testosteron, maken duidelijk dat wij niet vrij zijn van enige vorm van hormonale sturing. De evolutionaire corticale expansie heeft voornamelijk geleid tot meer flexibiliteit in gedrag, maar hormonale mechanismen die we delen met veel andere dieren bepalen vandaag de dag nog steeds een deel van ons menselijke sociaal emotionele functioneren. Een conclusie die van invloed kan zijn op de manier waarop wij mensen onszelf zien in relatie tot andere dieren.