

Body perception in social environments

Citation for published version (APA):

Lu, J. (2025). *Body perception in social environments: the neural basis of body expression perception in social threat, social interaction and self-identity*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. <https://doi.org/10.26481/dis.20250129j>

Document status and date:

Published: 29/01/2025

DOI:

[10.26481/dis.20250129j](https://doi.org/10.26481/dis.20250129j)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Summary

This thesis explored the behavior and neural basis of body expression, focusing on the topics of social threat, social interaction, and self-identity. It emphasizes the crucial role of body expression in emotion perception and body identity. By combining high temporal resolution EEG with realistic VR technology, this research aimed to gain a deeper understanding of the neural processing involved in body expression.

Firstly, the ERP component N170, occurring approximately 180ms after stimulus onset, was found to be linked to the encoding of body expressions. The results showed that this early processing stage is modulated by both angry and neutral body expressions, which may reflect mechanisms involved in the rapid detection of emotional body expressions, such as those related to social threat. We propose that N170 may serve as a neural marker for processing body expressions. Additionally, the perception of social threat from angry body expressions is independent of control ability over that threat.

Secondly, the effect of emotion on N170 amplitude was influenced by the strength of prediction. This effect was only significant under conditions of high prediction strength, where the social context remained intact. Moreover, the prediction error effect on the N300 component was dependent on the emotional reaction, being more pronounced when the agent's emotional reaction was neutral.

Finally, the perception of self-identity (as defined by both face and body) was found to reduce N2 amplitude. This indicates that self-identity processing occurs rapidly in the brain, within 200ms, suggesting that visual information from the face and body is integrated into identity recognition at this stage. Behavioral ratings further demonstrated that participants embodied and preferred the medium-

sized (more self-like) avatar body over the larger one, regardless of face identity. Interestingly, face identity alone did not seem as crucial for embodiment and preference as previously expected.

Overall, this thesis provides new insights into the behavioral and neural basis underlying body expression perception. The experimental setup, combining VR, EEG, and ECG, and the use of personalized avatars in a VR environment, allowed participants to engage in a more immersive and realistic setting during the lab experiments. This offers valuable examples for future research in the field.

Samenvatting

Dit proefschrift onderzoekt het gedrag en de neurale basis van lichaamsuitdrukkingen, met de focus op sociale dreiging, sociale interactie en zelfidentiteit. Het benadrukt de cruciale rol van lichaamsuitdrukking in emotieperceptie en lichaamsidentiteit. Aan de hand van experimenten die EEG met een hoge temporele resolutie combineren met realistische en immersieve VR-technologie, was het mogelijk voor dit onderzoek om zich te richten op het verkrijgen van een dieper begrip van de neurale verwerking die betrokken is bij lichaamsuitdrukking.

Ten eerste werd de ERP-component N170, die ongeveer 180 ms na het begin van de stimulus optreedt, in verband gebracht met de codering van lichaamsuitdrukkingen. De resultaten toonden aan dat deze vroege verwerkingsfase wordt beïnvloed door zowel boze als neutrale lichaamsuitdrukkingen. Dit weerspiegelt mogelijkwijze de mechanismen die betrokken zijn bij de snelle detectie van emotionele lichaamsuitdrukkingen, zoals bijvoorbeeld in het geval van ateed sociale bedreiging. We stellen voor dat N170 kan dienen als een neurale marker voor de verwerking van lichaamsuitdrukkingen. Bovendien is de perceptie van sociale dreiging door boze lichaamsuitdrukkingen onafhankelijk van de mate van controle die de waarnemer zou hebben over die dreiging.

Ten tweede werd onderzocht of predictie een rol speelt bij de observatie van het verloop van interacties tussen twee personen. Het effect van emotie op de amplitude van N170 beïnvloed door de sterkte van voorspellingen. Dit vroege effect was voornamelijk duidelijk als de voorspellenden waarde van de voorafgaande informatie hoog was. Daarnaast was het voorspellingsfouteffect op de N300-component afhankelijk van de emotionele reactie, waarbij het effect sterker was

wanneer de emotionele reactie op een agressieve beweging van de agent neutraal was.

Tot slot bleek dat de perceptie van zelfidentiteit (zoals gedefinieerd door zowel gezicht als lichaam) de amplitude van N2 verminderde. Dit geeft aan dat de verwerking van zelfidentiteit snel in de hersenen plaatsvindt, binnen 200 ms, wat suggereert dat visuele informatie van gezicht en lichaam in deze fase wordt geïntegreerd in identiteitsherkenning. Gedragmatige beoordelingen toonden verder aan dat deelnemers zich meer identificeerden met en de voorkeur gaven aan de middelgrote (meer op zichzelf lijkende) avatar-lichaam boven de grotere avatar, ongeacht de gezichtsidentiteit. Opmerkelijk is dat gezichtsidentiteit alleen niet zo cruciaal leek voor belichaming en voorkeur als eerder werd verwacht maar dat het lichaam ook een duidelijke rol speelt.

Al met al biedt deze scriptie nieuwe inzichten in de gedragsmatige en neurale basis van lichaamsuitdrukkingsperceptie. De experimentele opzet, die VR, EEG en ECG combineerde, en het gebruik van gepersonaliseerde avatars in een VR-omgeving, stelde de deelnemers in staat om tijdens de labexperimenten in een meer meeslepende en realistische omgeving te opereren. Dit biedt waardevolle voorbeelden voor toekomstig onderzoek op dit gebied.