



Stimmanalyse zur Evaluierung des Leidens bei Patienten mit Krebs

Türkmen Dere

Bachelor-Thesis, Studienrichtung Medizintechnik

Auftraggeber, Prof. Dr. med. Jan Gärtner, Palliativzentrum Hildegard - Basel
Expert/in: PD Dr. med. Marcus Vetter, Kantonsspital Baselland - Liestal
Verantwortliche/r: Prof. Dr. Simone Hemm, Fachhochschule Nordwestschweiz - Muttenz

Einführung

- Die Bestimmung von Gebrechlichkeit und Belastung bei Patienten in der Onkologie und Palliativmedizin wird heutzutage mit aufwändigen Fragebögen bzw. Assessments durchgeführt
- Die FHNW untersucht im Rahmen einer Studie mit dem Kantonsspital Baselland und dem Palliativzentrum Hildegard ob die Gebrechlichkeits- und Belastungserkennung in Zukunft auch mittels Stimmanalyse zuverlässig durchgeführt werden kann
- In dieser Arbeit wurden bereits bestehende Sprachparameter untersucht und neue Sprachparameter wie der Formant Parameter implementiert. Dabei wurden die Parameter auf eine Korrelation mit drei Assessments untersucht, mit denen Gebrechlichkeit und Belastung des Patienten ermittelt werden kann
- Ein neu implementierter Parameter ist der Formant Parameter, bei dem die Standardabweichung der ersten und zweiten Formanten bei einem Vokaltest ausgewertet wird. Eine hohe Standardabweichung wurde in einer Studie aus dem Jahre 2022 mit einer höheren Wahrscheinlichkeit gebrechlich zu sein in Verbindung gebracht (Lin et al. 2022)

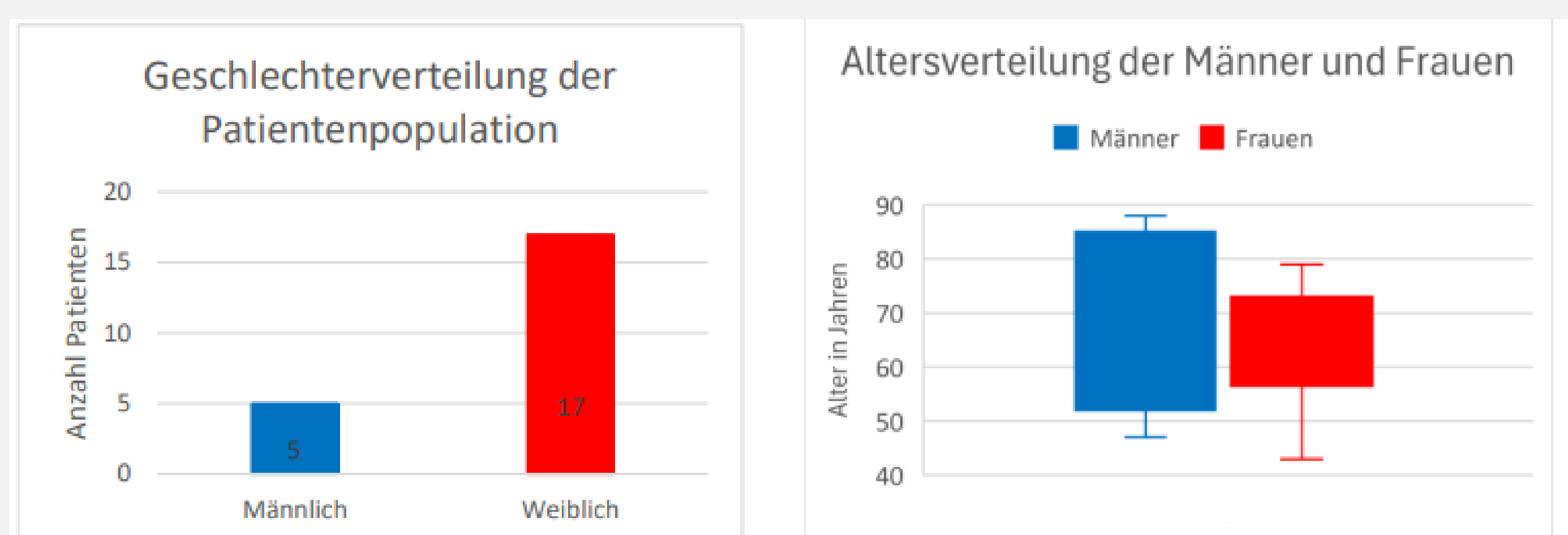


Abb. 1 – Die in dieser Arbeit untersuchte Patientenpopulation aufgeteilt nach Geschlecht (links) und aufgeteilt nach Geschlecht und Alter (rechts)

Methoden

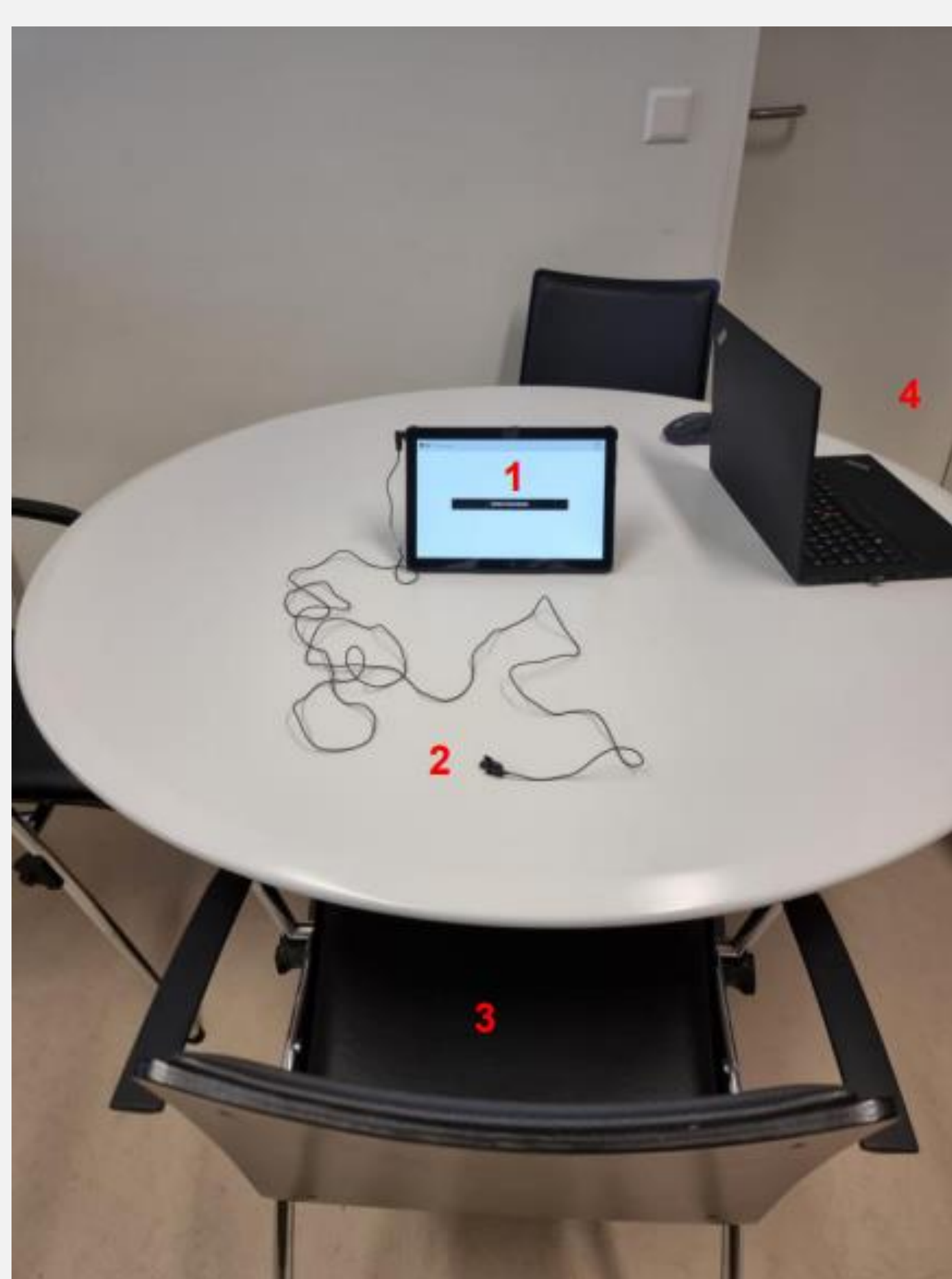


Abb. 2 – Technisches Setup für die Sprachaufnahme am Patienten, mit Tablet (1), Mikrophon (2), Patienten-Sitzplatz (3) und dem Sitzplatz der prüfenden Person (4)

In Abb. 2 ist der technische Aufbau der Sprachaufnahme ersichtlich. Dabei gilt es einige wichtige Punkte zur Sicherstellung einer reproduzierbaren und störungsfreien Aufnahme zu beachten:

- Mikrofon wird immer am Kragen links vom Patienten aus platziert, das Mikrofon selber zeigt dabei immer vom Patienten weg
- Die Hände des Patienten dürfen sich während der Aufnahme so wenig wie möglich bewegen, um Störungen bei Kontakt mit dem Mikrophonkabel oder Klopfen auf den Tisch zu verhindern.
- Im Aufnahmerraum sollten keine anderen Patienten anwesend sein, zudem ist die Türe zum Aufnahmerraum zu verschliessen und mit einem Hinweisschild zu versehen, dass die Sprachaufnahme nicht gestört werden darf

Ergebnisse

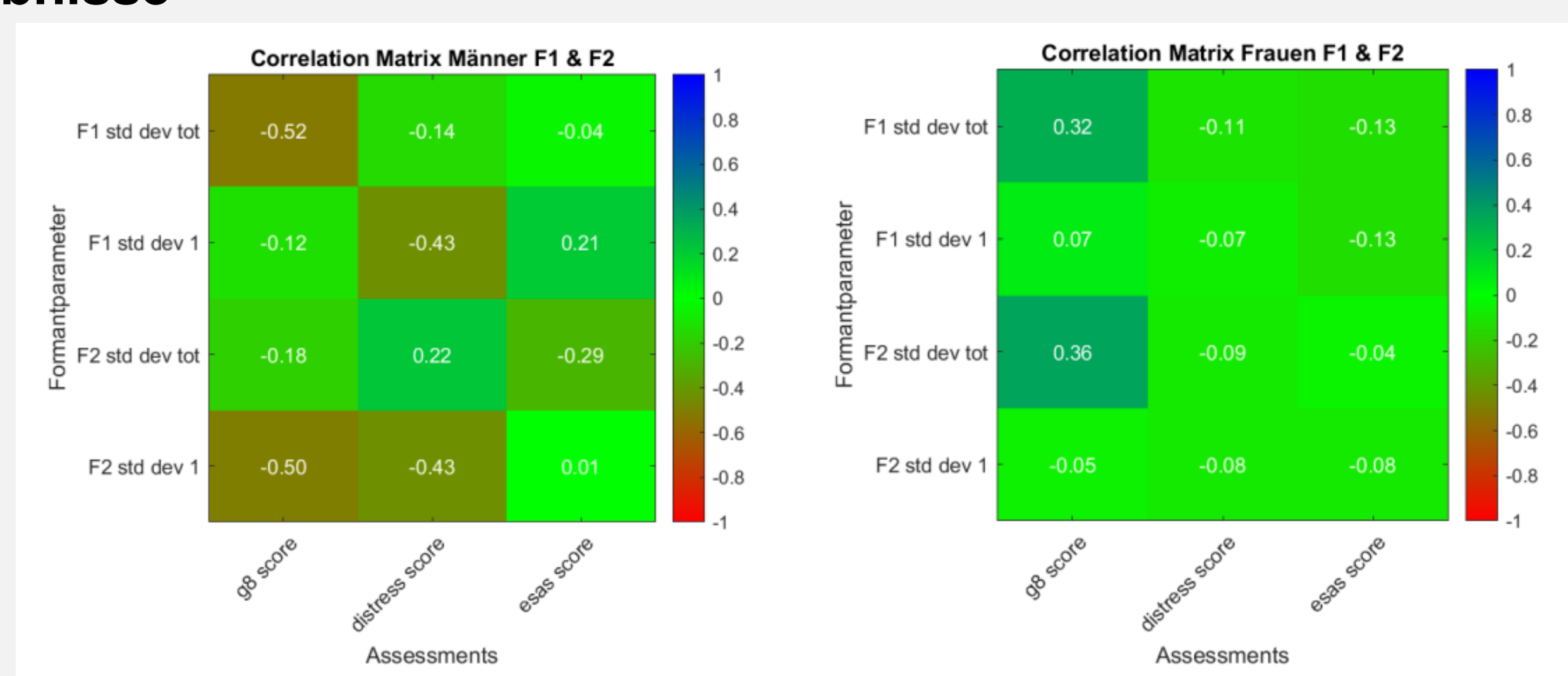


Abb. 3 - Korrelationsmatrizen der Formantparameter F1 und F2 mit allen drei Gebrechlichkeits-Scores, links für Männer und rechts für Frauen

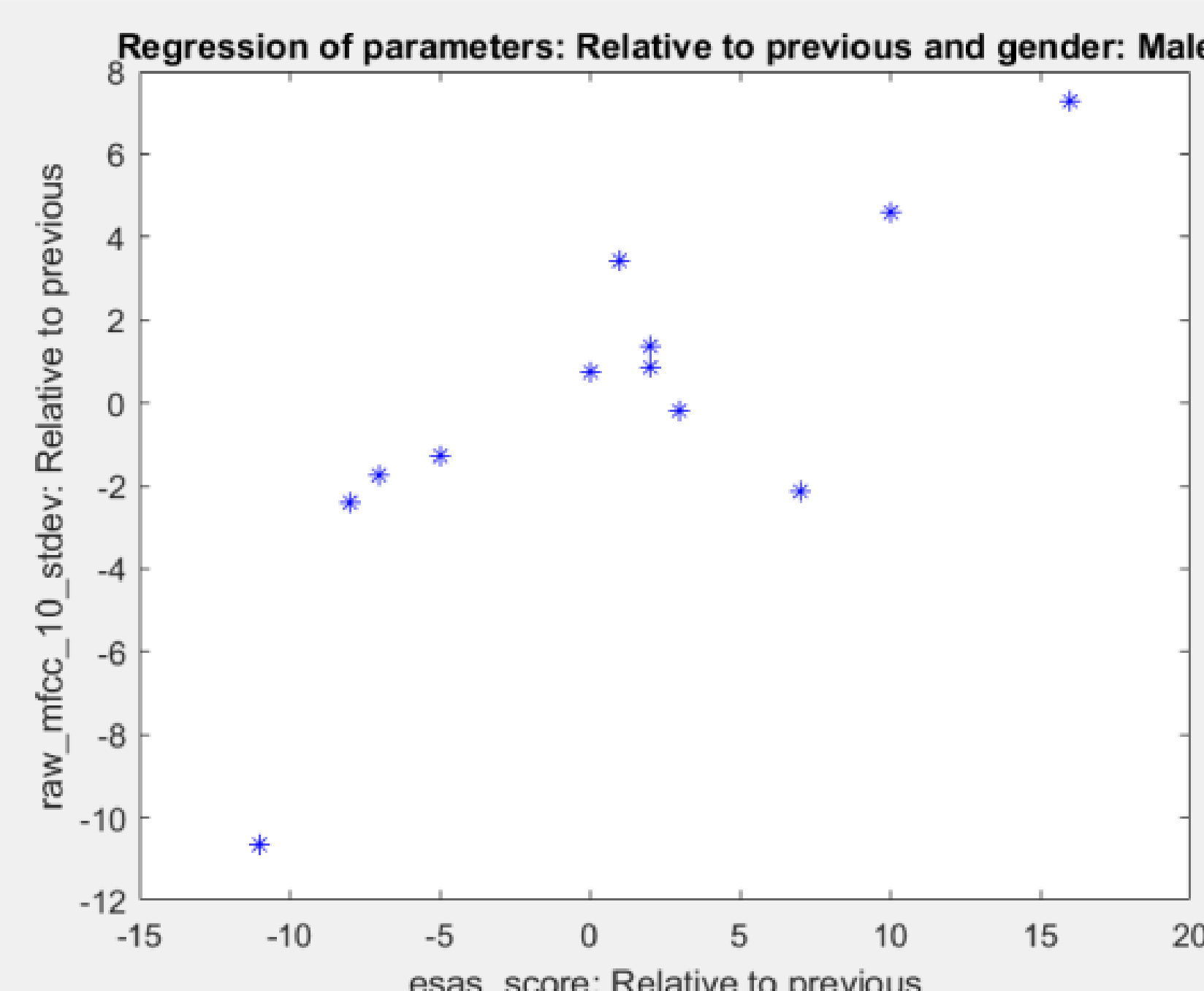


Abb. 4 - Punktwolke der relativen Veränderung zur vorherigen Session des Parameter MFCC 10 stdev (y-Achse) und des ESAS-Score (x-Achse) bei den männlichen Patienten

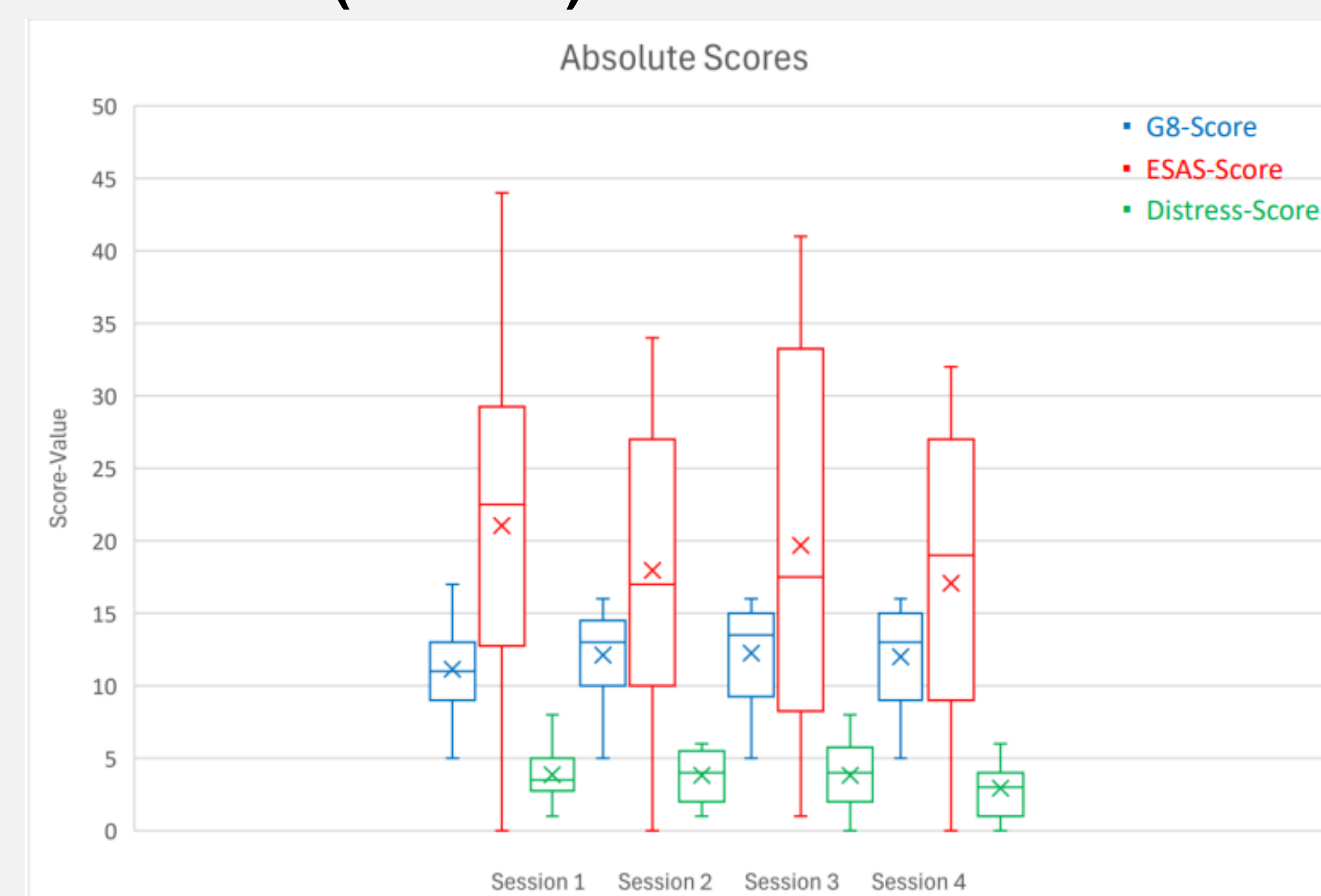


Abb. 5 - Boxplot mit dem Verlauf der absoluten Gebrechlichkeits-Scores über vier Sessions hinweg und dem Median als Querlinie in der jeweiligen Box und dem Mittelwert als X-Markierung, G8-Score: Werteskala von 0 – 17 (je tiefer der Wert umso gebrechlicher der Patient, ab einem Wert von 14 und darunter wird ein Patient als gebrechlich eingestuft und oberhalb von 14 als nicht gebrechlich), ESAS-Score: Werteskala von 0 - 100 (je höher der Wert umso gebrechlicher der Patient) und Distress-Score: Werteskala von 0 – 10 (je höher der Wert umso grösser die Patientenbelastung)

Schlussfolgerungen

- Formant Parameter zeigt bei männlichen Patienten moderate Korrelation mit dem G8-Score
- Der Sprachparameter MFCC 10 stdev zeigt mit einem Korrelationskoeffizienten von 0.81 eine sehr starke Korrelation zum ESAS-Score bei den männlichen Patienten
- Der G8-Score ist nicht geeignet, um kurzfristige Änderungen im Gebrechlichkeitszustand des Patienten zu erkennen.

Referenzen

Lin, Yu-Chun; Yan, Huang-Ting; Lin, Chih-Hsueh; Chang, Hen-Hong (2022): Predicting frailty in older adults using vocal biomarkers: a cross-sectional study. In: BMC geriatrics 22 (1), S. 549. DOI: 10.1186/s12877-022-03237-7.