

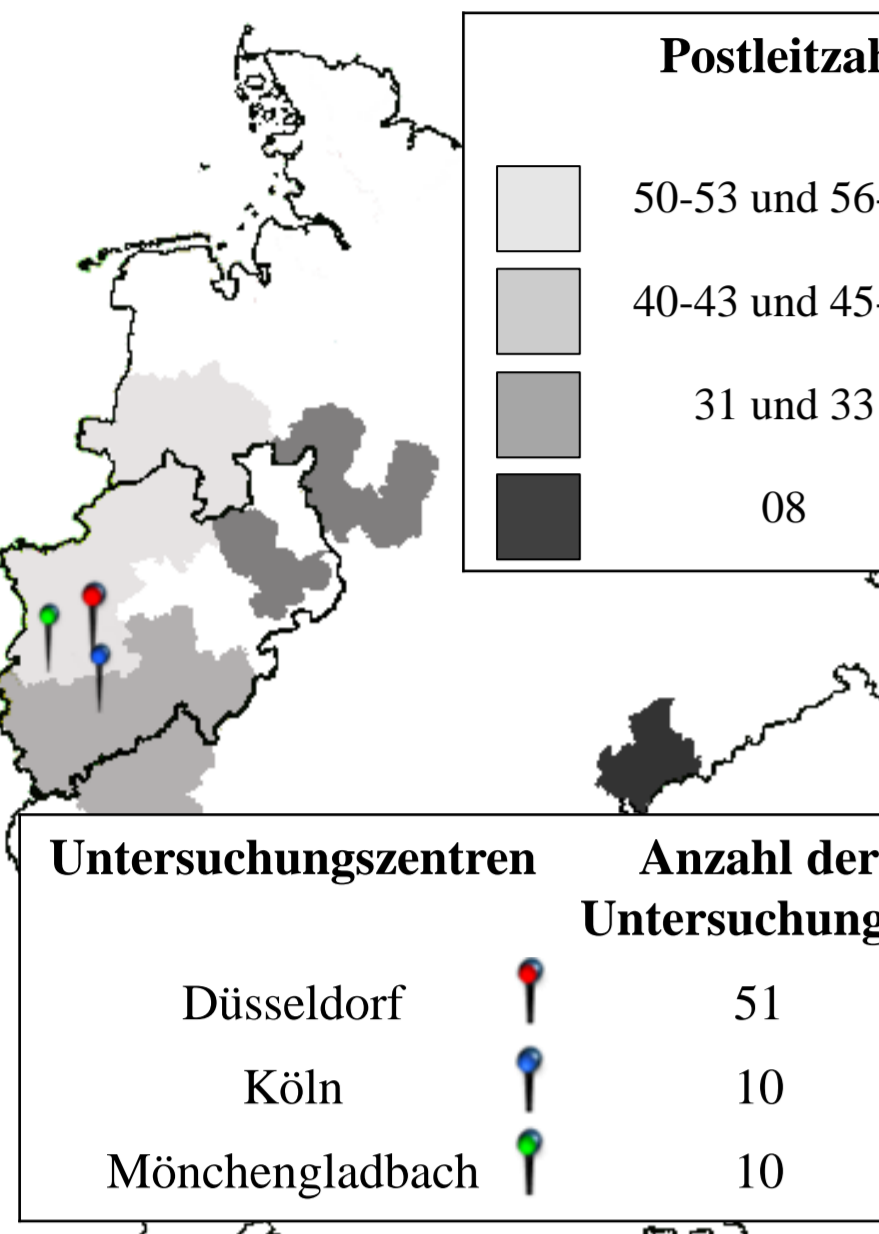
Spasmodische Dysphonie - Stimmveränderungen nach laryngealer Botulinumtoxin-Injektion

V. Hartmann^{1a}, E. Fischer-Krall², R. Lang-Roth², Th. Massing^{1b}, W. Lambeck³, H. Hefter⁴, W. Angerstein^{1a}

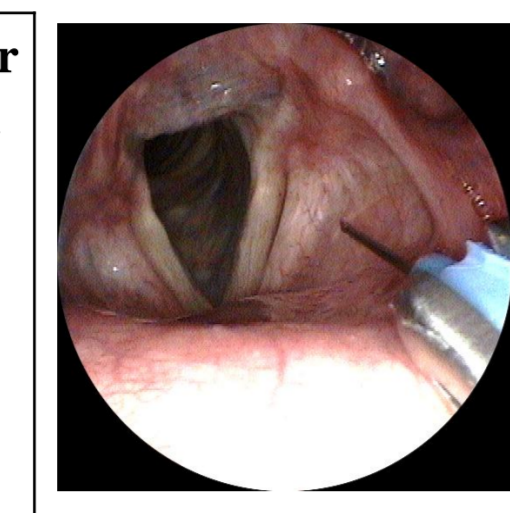
^{1a} Funktionsbereich Phoniatrie und Pädaudiologie, Univ.-Klinikum Düsseldorf; ^{1b} Forschungslabor Med. Akustik und Audiologie, Univ.-Klinikum Düsseldorf;

² Funktionsbereich Phoniatrie und Pädaudiologie, Univ.-Klinikum Köln; ³ Praxis für Phoniatrie und Pädaudiologie, Mönchengladbach; ⁴ Klinik für Neurologie, Univ.-Klinikum Düsseldorf

1. Motivation, Patientenrekrutierung & Medikation



Postleitzahl	Anzahl der Patienten
50-53 und 56-58	16
40-43 und 45-49	28
31 und 33	3
08	1



Ausgangslage

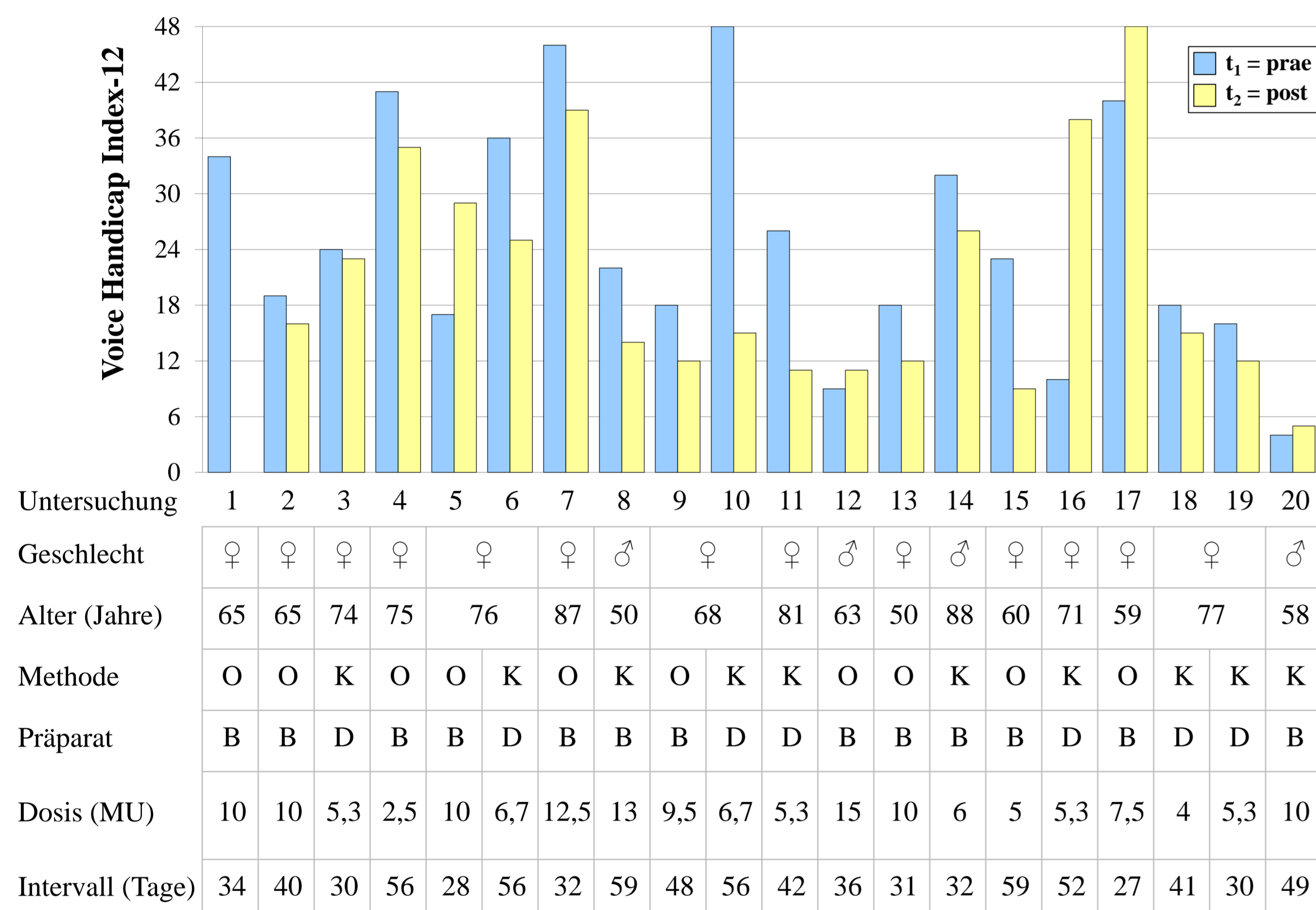
- Botulinumtoxininjektionen (BTX) als aktueller Therapiestandard bei Spasmodischer Dysphonie [1].
- BTX-Effektstärke unsicher; umfassende Untersuchung nach subjektiven und objektiven Kriterien nötig [2].

Strategie

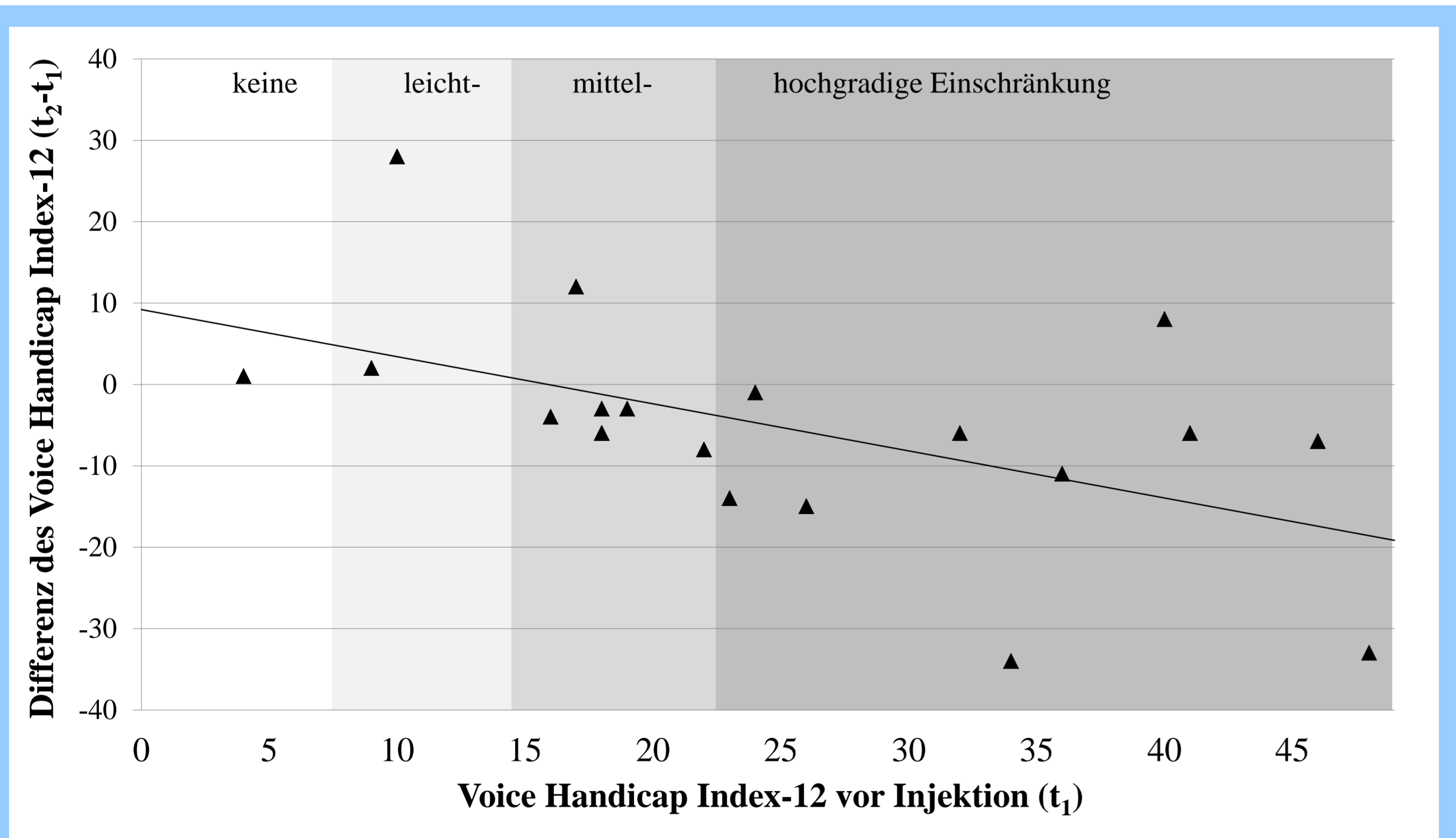
- 20 Untersuchungen bei 17 Patienten mit Spasm. Dys. vor und 4-8 Wochen nach laryngealer BTX-Injektion.

• Selbsteinschätzung mittels Voice Handicap Index-12 & Vergleich dieser Ergebnisse mit objektiver akustischer Signalanalyse von gelesenem „Nordwind-und-Sonne“-Text.

2. Voice Handicap Index-12: prae-post-Vergleich



Methode: O = transoral, K = transkutan; Präparat: B = BOTOX®, D = DYSPORT®; Dosis MU = Mouse Units (Äquivalenzdosis); Die Äquivalenzdosis wurde für BOTOX® mit dem Faktor 1:1, für DYSPORT® mit dem Faktor 1:3 berechnet.




- Abnahme des Voice-Handicap Index-12 von 22,5 auf 15 Punkte (p = 0,04).
→ Subjektive stimmliche Einschränkung nach BTX-Therapie geringer.
→ Hohe subjektive Effektstärke der BTX-Behandlung.
- Inverser Zusammenhang zwischen der initialen Gesamtpunktzahl und der post-prae Differenz (Korrelationskoeffizient = -0,608; p = 0,004).
→ Schwer betroffene Patienten profitieren potenziell stärker von BTX-Therapie.

[1] Braden MN, Johns MM 3rd, Klein AM, et al. J Voice. 2010 Mar; 24(2):242-9.
[2] Watts C, Nye C, Whurr R. Clin Rehabil. 2006 Feb;20(2):112-22.
[3] Boersma, Paul & Weenink, David (2012). Praat: doing phonetics by computer [software]. Version 5.3, Zugriff über (www.fon.hum.uva.nl/praat).
[4] M. Ptok, C. Schwemmler, C. Iven et al., HNO 2006; 54(10): 793-802

Literatur

3. Akustische Signalanalyse



lokaler Jitter (%) = $\frac{(1/(N-1)) \sum_{i=1}^N |T_{i+1} - T_i|}{(1/N) \sum_{i=1}^N T_i} \times 100$

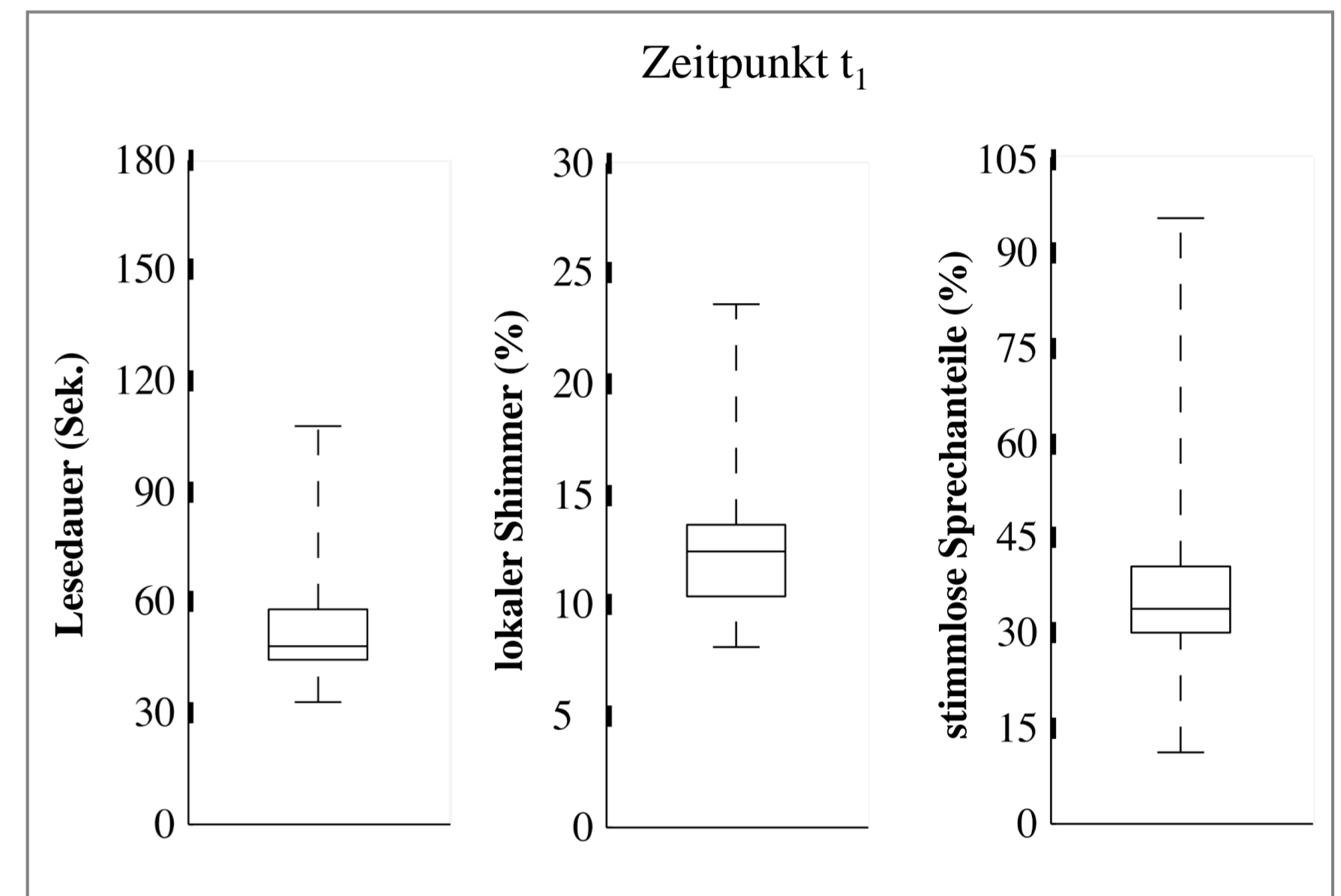
T = Periodendauer;
N = Gesamtzahl der untersuchten Periodendauern T;
i = fortlaufender ganzzahliger Index (von 1 bis N);

- Manuelle Textsegmentierung unter Verblindung hinsichtlich Patientenidentität und Aufnahmezeitpunkt.
- 112 Worte pro Text (4480 insgesamt).
- Elimination der Zwischenwortpausen.
- Auswertung mit Praat [3].
- Ermittlung von lokalem Jitter, lokalem Shimmer, Anzahl der Stimmabbrüche (SA), Anteil der stimmlosen Sprechabschnitte (SSA) sowie der Lesedauer.

U	Dauer		SSA		SA		Jitter		Shimmer	
	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂	t ₁	t ₂
1	51	43	25	25	152	128	3,0	2,6	10,1	9,3
2	41	41	43	54	195	156	4,9	5,5	13,0	15,7
3	43	46	36	32	162	139	3,4	2,9	13,2	13,0
4	65	55,9	30	23	283	290	4,8	4,6	17,9	18,0
5	56	58	35	46	243	211	3,6	4,4	12,5	14,9
6	50	55	36	39	195	208	4,3	3,5	12,7	13,8
7	47	44	55	52	217	202	5,6	4,4	12,4	13,5
8	59	49	30	24	261	116	3,6	2,1	12,4	8,9
9	56	54	34	35	234	186	4,3	3,7	13,5	11,7
10	62	54	33	30	235	183	4,2	3,7	12,9	11,0
11	47	50	30	31	154	157	2,8	2,5	10,3	9,0
12	46	41	11	10	82	66	1,7	1,6	8,9	9,8
13	41	38	34	29	150	130	2,9	2,1	9,5	9,0
14	63	59	32	36	239	204	4,8	4,7	16,6	13,8
15	44	43	31	27	184	197	3,7	3,6	8,1	11,7
16	43	46	95	83	19	80	5,7	4,9	23,6	19,2
17	48	39	48	25	161	134	2,9	2,9	11,7	13,3
18	49	46	41	35	208	215	3,6	4,7	11,9	12,6
19	50	51	34	36	231	215	4,7	4,7	11,9	12,1
20	44	46	26	22	142	149	3,9	3,8	14,1	16,5

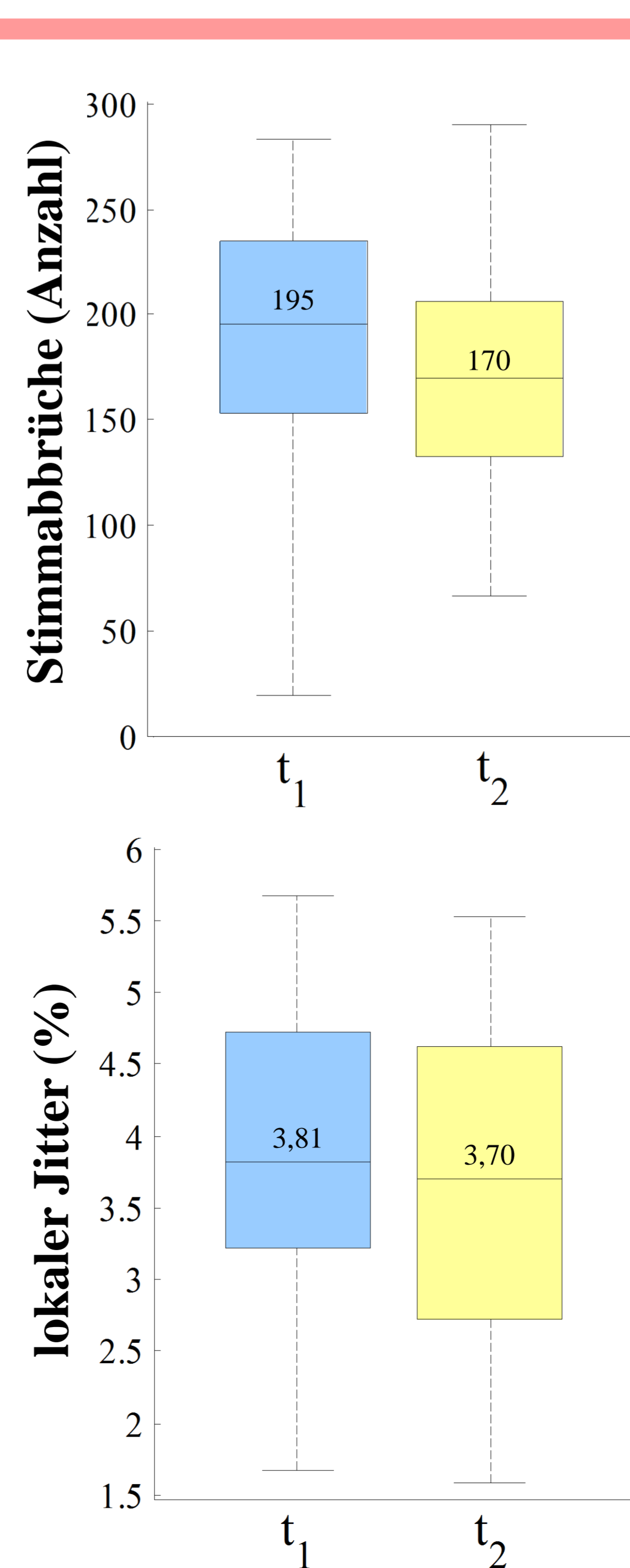
U = Untersuchungs-Nummer; Dauer = Lesedauer (Sek); SSA = Anteil der stimmlosen Sprechabschnitte (%); SA = Stimmabbrüche (Anzahl); Jitter = lokaler Jitter (%), Shimmer = lokaler Shimmer (%). Zahlen gerundet auf letzte angegebene Ziffer.

Linke Tabelle: Ergebnisse der untersuchten Stimmparameter vor (t₁) und nach (t₂) Injektion von Botulinumtoxin. Die Auswertung jeder der 20 Untersuchungen ist gesondert aufgeführt und erlaubt das Nachvollziehen der zu Grunde liegenden Datenbasis für die in Abschnitt 4 gezeigten Boxplots.



Darstellung der Verteilungen der analysierten Stimmparameter Lesedauer, lokaler Shimmer und stimmlose Sprechanteile zum Zeitpunkt t₁. Daten wurden an 26 Patientin mit Spasm. Dys. erhoben.

4. Statistischer prae-post-Vergleich der akustischen Daten



Die erfassten Parameter dokumentieren zum Zeitpunkt t₁:

- Lesedauer selbst ohne Zwischenwortpausen verlängert gegenüber Normwert 45 s [4]
- lokaler Shimmer ist höher als Normwert von 3,81 % [3]
- 33 % stimmlose Sprechanteile*
- lokaler Jitter ist erhöht gegenüber Normwert 1,04 % [3]
- Zahl der Stimmabbrüche ist erhöht*

*Erwartungswert für gesunde Stimme: 0 bzw 0 % [3]

Nach BTX-Injektion zum Zeitpunkt t₂:

- lokaler Jitter nimmt ab (p = 0,037).
- Zahl der Stimmabbrüche reduziert (p = 0,015).
- Lesedauer, lokaler Shimmer, Anteil der stimmlosen Sprechabschnitte ohne signifikante Änderungen.
- BTX-Effekt lässt sich mit akustischer Signalanalyse nachweisen.
- lokale Jitteränderung korreliert mit Änderung im Voice Handicap Index-12 (p = 0,035).

5. Schlussfolgerungen

- Objektive Signalanalyse bestätigt subjektive Selbsteinschätzung und wird daher als zusätzliches diagnostisches Instrument empfohlen.
- Die akustische Analyse eignet sich als leicht durchzuführende Routinediagnostik in Facharztpraxen.
- Objektiver BTX-Effekt zeigt eine geringe Effektstärke bei nachweisbarem Nutzen.
- BTX-Therapie kann daher weiter empfohlen werden.