

- Ward, D. (1997) Intrinsic and extrinsic timing in stutterers' speech: Data and implications. *Language and Speech*, 40, (3): 289-310.
- Wirth, G. (1994): *Sprachstörungen, Sprechstörungen, Kindliche Hörstörungen*. 4. edition, Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.
- Zimmermann, G. (1980) Stuttering: A disorder of movement. *Journal of Speech and Hearing Research*, 23: 122-136.

## Die motorische Funktionsprüfung bei oralen Tumoren

(Testing of motor functions in cases of intra-oral cancer)

Sabine Koppetsch

Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft (ZAS), Humboldt Universität zu Berlin (HU)

Cancer in the oral cavity is one of the most common carcinomas worldwide. Besides various therapeutic treatments, surgical resection of the tumor plays the most important role. The principles and the extend of surgical treatment depend on state and histologic type of the malignoma, localization of the carcinoma and infiltration of adjacent structures. The resulting loss of anatomic structures such as parts of the jaw, the tongue and the floor of the mouth leads to various forms of functional oral disorders. Mastication, swallowing, mandibular motor functions, speech production and sense of taste are affected as well as the aesthetic appearance. The therapy of intraoral malignoma leads to a deterioration of postoperative quality of life. Besides efforts to ensure the survival of the patient, therapy is focusing more and more on the endeavour to simultaneously maintain the quality of life of tumor patients. That requires us to plan medical care with the aim to achieve a maximal retention of function. On the other hand, specialised speech therapy procedures are important post-operatively in order to train functional and articulatory skills (Städtler, 1989). This is, however, only possible if the extent of post-operative functional changes is known. In order to investigate the patient's oral skills, a motoric questionnaire, which makes such a specific, systematic test possible, has been developed at Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft.

Maligne Tumore der Mundhöhle und der Zunge stehen weltweit an sechster Stelle aller Krebserkrankungen (Becker, 1997; Werner, 2000). Neben einer Reihe therapeutischer Behandlungsmöglichkeiten nimmt die chirurgische Resektion der Tumore eine wichtige Stellung ein. Auf Grund der häufig sehr ausgedehnten Befunde führt der resektionsbedingte Verlust anatomischer Strukturen im Bereich des Kiefers, des Mundbodens oder der Zunge oft zu Störungen aller oraler Funktionen und Funktionsabläufe. Bei vielen Patienten sind das Kauvermögen, das Schlucken, das Sprechen, die Sensibilität, die Geschmacksempfindung, aber auch die Ästhetik im Kopf- und Halsbereich betroffen (Schröder, 1985; Grimm, 1990; Panje & Morris, 1995; Reuther & Bill, 1998; Lenarz & Lesinski-Schiedat, 2001). Orale Tumore haben daher einen massiven Einfluss auf die postoperative Lebensqualität der betroffenen Patienten. Neben dem Bemühen das Überleben der Patienten zu sichern, nimmt daher das Bestreben die Lebenssituation der Patienten zu verbessern einen zunehmend wichtigeren Platz ein. Hierzu gehört zum einen, das medizinische Vorgehen so zu planen, dass ein maximaler Funktionserhalt angestrebt wird. Zum anderen ist postoperativ das gezielte sprachtherapeutische

Vorgehen wichtig um funktionelle und artikulatorische Fähigkeiten gezielt schulen zu können (Städtler, 1989). Dies ist jedoch nur möglich, wenn die postoperativen funktionellen Veränderungen bekannt sind. Um eine Prüfung der oralen Fähigkeiten zu ermöglichen, wurde am Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft ein Motorischer Bogen entwickelt, der eine gezielte und systematische Überprüfung ermöglicht.

## 1 Einleitung

Um die sich verändernden oralen Fähigkeiten von Tumorpatienten prä- und postoperativ erfassen zu können, wurde am Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft (ZAS) ein Motorischer Bogen entwickelt, der es ermöglicht, die für das Kauen, Schlucken und Sprechen relevanten oralen Bewegungen zu erfassen (Koppetsch 2004). Sein langfristiger Einsatz ermöglichte es, einen Überblick über die prä- und postoperativen motorischen oralen Fähigkeiten der Patienten zu erhalten und Veränderungen erfassen zu können. Der Bogen wurde in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Rudolph Virchow, in der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie des Universitätsklinikums Benjamin Franklin und an der Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Klinikum rechts der Isar der TU München im Rahmen der Patientenversorgung getestet.

## 2 Methodik

### 2.1 Patienten

Die motorische Überprüfung erfolgte bei Patienten, bei denen ein Tumor (Plattenepithelkarzinom - PECA, Ameloblastom) im Bereich des Mundbodens (mb) oder der Zunge (z) diagnostiziert wurde (Tabelle 1).

Die medizinische Versorgung der Patienten war sehr unterschiedlich und abhängig von Tumorgröße und Infiltration in das umliegende Gewebe. Es erfolgte entweder eine Tumoresektion (res), eine Deckung des entstandenen Gewebedefektes (rek) und/oder eine Radio- (ra) oder Chemotherapie (ch).

Von anfänglich 25 Patienten konnten 19 Patienten durchgängig an der Überprüfung teilnehmen. Sechs Patienten schieden während der laufenden Studie aus gesundheitlichen Gründen aus.

Tabelle 1: Patientenübersicht

Patient	Alter	Diagnose	Lokalisation	ch	ra	res	rek
1. mb1m	45	PECA	mb	-	-	x	x
2. mb2m	48	PECA	mb	x	x	x	-
3. mb3m	41	PECA	mb	-	-	x	x
4. mb4m	59	PECA	mb	x	x	x	x
5. mb5f	73	Ameloblastom	mb	-	-	x	x
6. mb6m	33	PECA	mb	x	x	-	-
7. mb7f	44	PECA	mb	x	x	x	x
8. mb8m	60	PECA	mb	x	x	-	-
9. mb9f	56	PECA	mb	x	x	x	x
10. mb10f	69	PECA	mb	x	x	x	-
11. z1f	37	PECA	z	x	x	x	x
12. z2m	60	PECA	z	-	-	x	x
13. z3m	49	PECA	z	-	-	x	x
14. z4m	34	PECA	z	-	x	x	x
15. z5m	54	PECA	z	x	x	-	-
16. z6m	56	PECA	z	x	x	-	-
17. z7m	30	PECA	z	x	x	x	x
18. z8m	64	PECA	z	-	-	x	x
19. z9m	63	PECA	z	x	x	-	-

### 2.2 Korpus

Der motorische Test beschränkte sich zunächst lediglich auf die Überprüfung oraler Abläufe, so dass nur die Bewegungen der Zunge, der Lippen und des Unterkiefers überprüft wurden. Mit Fortschreiten der Studie wurde jedoch deutlich, dass die motorischen Beeinträchtigungen der Patienten sich auf Grund von ausgedehnten Tumorbefunden nicht nur auf den oralen Bereich begrenzten, sondern wesentlich umfassender waren. Da festgestellt werden konnte, dass eingeschränkte Kopf- und Halsbewegungen auch Einfluss auf die Bewegungen des Unterkiefers haben und somit die Lautrealisation beeinflussen, wurde der Motorische Bogen während der laufenden Studie kontinuierlich weiter entwickelt, so dass auch Bewegungen im Kopf-, Schulter- und Halsbereich erfasst wurden (Abb. 1). Um ein systematisches Vorgehen zu ermöglichen, wurde der motorische Untersuchungsbogen in verschiedene Abschnitte unterteilt:

- Beurteilung der Artikulationsorgane,
- Beurteilung der Kiefer-, Lippen- und Zungenbewegungen,
- Beurteilung der Kopfbewegungen,
- Beurteilung der Schulterbewegungen.

Weitere Beobachtungen oder Besonderheiten können im Bogen ergänzend festgehalten werden.

Untersuchungsbogen - Motorik  
Befunderhebung bei Glossektomie - Patienten - Blatt 1

Name	.....		präoperativ	o	Datum		
			postoperativ	o			
Anomalien der Sprechorgane	o ja	o nein	sonstiges:				
Zahnstellung / Biss							
Zunge							
Lippen							
Nase							
Kiefer							
<b>KIEFER</b>							
Ruhestellung							
Seitwärtsbewegung li. / re.							
Kreisen des Unterkiefers							
Stellung beim Schlucken							
sonstige Anmerkungen:							
<b>LIPPEN</b>							
Aussehen							
Ruhestellung							
	Lippen weit öffnen		Lippen leicht öffnen		Lippen pressen		
normal		1		1		1	
beeinträchtigt		2		2		2	
nicht möglich		3		3		3	
asymmetrisch		4		4		4	
verlangsamt		5		5		5	
schmerzhaft		6		6		6	
verkrampft		7		7		7	
sonst. Anmerkungen:							
	Mundwinkel hoch ziehen		Mundwinkel runter ziehen		Lippen spitzen		
normal		1		1		1	
beeinträchtigt		2		2		2	
nicht möglich		3		3		3	
asymmetrisch		4		4		4	
verlangsamt		5		5		5	
schmerzhaft		6		6		6	
verkrampft		7		7		7	
sonst. Anmerkungen:							

<sup>1</sup> alle Abbildungen nach Müller-Ellermann (o.J.)

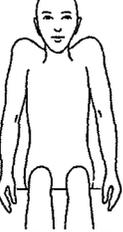
Untersuchungsbogen - Motorik  
Befunderhebung bei Glossektomie - Patienten - Blatt 2

<b>LIPPEN</b>							
	pusten						
	saugen						
	schmatzen						
	schnalzen						
Mundwinkel nach links ziehen				Mundwinkel nach rechts ziehen			
	1	normal	1		1	normal	1
	2	beeinträchtigt	2		2	beeinträchtigt	2
	3	nicht möglich	3		3	nicht möglich	3
	4	asymmetrisch	4		4	asymmetrisch	4
	5	verlangsamt	5		5	verlangsamt	5
	6	schmerzhaft	6		6	schmerzhaft	6
	7	verkrampft	7		7	verkrampft	7
sonst. Anmerkungen:							
Unterlippe über die Oberlippe				Oberlippe über die Unterlippe			
	1	normal	1		1	normal	1
	2	beeinträchtigt	2		2	beeinträchtigt	2
	3	nicht möglich	3		3	nicht möglich	3
	4	asymmetrisch	4		4	asymmetrisch	4
	5	verlangsamt	5		5	verlangsamt	5
	6	schmerzhaft	6		6	schmerzhaft	6
	7	verkrampft	7		7	verkrampft	7
sonst. Anmerkungen:							
<b>ZUNGE</b>							
Aussehen							
Form							
Ruhestellung (bei Mundöffnung)							
Zungenspitze zum Mundwinkel - nach links				Zungenspitze zum Mundwinkel - nach rechts			
	1	normal	1		1	normal	1
	2	beeinträchtigt	2		2	beeinträchtigt	2
	3	nicht möglich	3		3	nicht möglich	3
	4	asymmetrisch	4		4	asymmetrisch	4
	5	verlangsamt	5		5	verlangsamt	5
	6	schmerzhaft	6		6	schmerzhaft	6
	7	verkrampft	7		7	verkrampft	7
Zungenspitze zur Nase/zum Kinn							
Zunge weit rausstrecken							
Lippen lecken oben/unten							
Kreisen im Mund (Zahndamm)							
Kreisen auf den Lippen							
sonst. Anmerkungen:							

## Untersuchungsbogen - Motorik

Befunderhebung bei Glossektomie - Patienten - Blatt 3

ZUNGE			
Zunge gegen die Wange drücken - links	Zunge gegen die Wange drücken - rechts		
	1	normal	1
	2	beeinträchtigt	2
	3	nicht möglich	3
	4	asymmetrisch	4
	5	verlangsamt	5
	6	schmerzhaft	6
	7	verkrampft	7
Heben der Zunge gegen einen Widerstand			
sonst. Anmerkungen:			

KOPF / SCHULTERN			
Kopf drehen - nach rechts	Kopf drehen - nach links		
	1	normal	1
	2	beeinträchtigt	2
	3	nicht möglich	3
	4	asymmetrisch	4
	5	verlangsamt	5
	6	schmerzhaft	6
	7	verkrampft	7
sonst. Anmerkungen:			
Kopf pendeln			
beide Schultern heben		beide Schultern senken	
	1	normal	1
	2	beeinträchtigt	2
	3	nicht möglich	3
	4	asymmetrisch	4
	5	verlangsamt	5
	6	schmerzhaft	6
	7	verkrampft	7
Schultern vor			
Schultern zurück			
Schultern kreisen			
sonst. Anmerkungen:			
Allgemeine Bemerkungen:			

### 2.3 Datenerhebung

Die motorischen Überprüfungen wurden möglichst einheitlich durchgeführt und die Untersuchungsergebnisse im Bogen skizziert:

- Überprüfung 1 – präoperativ / zwei Wochen, spätestens ein Tag vor der OP
- Überprüfung 2 – postoperativ / eine Woche bis einen Monat nach der OP
- Überprüfung 3 – postoperativ / drei bis fünf Monate nach der OP
- Überprüfung 4 – postoperativ / sechs bis acht Monate nach der OP.

Den Patienten standen bei Bedarf für jede Aufgabe mehrere Versuche zur Verfügung, da so eine genauere Beurteilung erfolgen konnte. Auf eine zeitliche Vorgabe wurde verzichtet, da sie für die Beurteilung nicht relevant erschien.

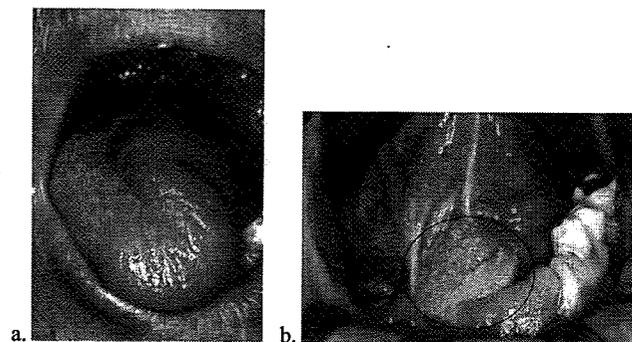
### 3 Resultat

Auf Grund der systematischen Datenerhebungen konnten bei den Patienten die funktionellen oralen Fähigkeiten gezielt erfasst und die prä- und postoperativen bzw. prä- und posttherapeutischen Ergebnisse verglichen werden. Es war somit möglich, artikulatorische Veränderungen besser verstehen und das weitere sprachtherapeutische Vorgehen gezielt planen zu können.

#### 3.1 Patienten mit einem Tumor im Bereich des Mundbodens

Bei allen Patienten die an einem Tumor im Bereich des Mundbodens erkrankt waren und operativ behandelt wurden, veränderte sich postoperativ die Zungen-, Lippen- und Kieferbeweglichkeit, und somit auch das Kauen, das Schlucken und das Sprechen. Der Schwerpunkt lag dabei im Zeitraum der zweiten und dritten Aufnahme. Dieser Zeitpunkt deckte sich häufig mit dem Beginn der Radiochemotherapie, und führte meist zu einer massiven Verschlechterung aller oraler Abläufe, da Entzündungen der Mundschleimhaut (Mucositis) und eine Verhärtung der Zungenmuskulatur (bedingt durch den gestörten Lymphabfluss), jede orale Bewegung erschwerte.

Auffallend war z.B., dass die Zunge häufig nicht mehr symmetrisch in der Ruhelage gehalten werden konnte (Abb. 1a). Auch das Anheben der Zungenspitze (Abb. 1b) und das Kreisen mit der Zunge im Mundinnenraum gelang oft nur mit Mühe. Das sich die motorischen Einschränkungen auch artikulatorisch äußerten, soll an Hand des Beispiels von Patient mb3m verdeutlicht werden, bei dem nach der Tumorsektion im Bereich des Mundbodens eine Defektdeckung mittels Zungenlappen erfolgte.

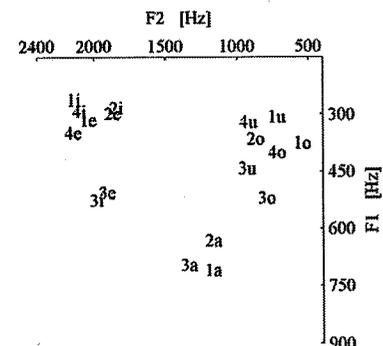


**Abb. 1:** PECA im Bereich des Mundbodens (postoperativ)  
– a. Zungenkörper in Ruhelage; b. maximales Anheben der Zunge (sichtbar der Zungenlappen)

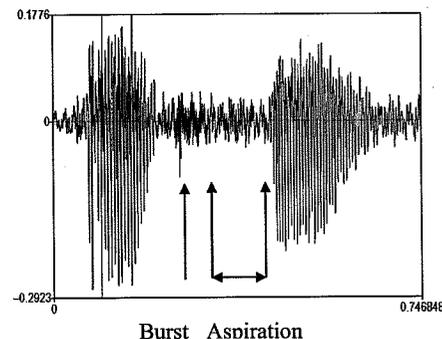
Mittels motorischer Überprüfung wurde deutlich, dass es schwierig war, die Zunge symmetrisch zu heben und vorwärts zu bewegen. Auf Grund dieser Beeinträchtigung konnte während der Lautrealisation z.B. nur mühsam eine Enge (Konstriktion) zwischen Zunge und Gaumen gebildet werden. Diese ist jedoch für die Vokalrealisation der hohen Vokale und auch für die Bildung alveolarer Frikative wichtig. Die postoperativ zentralisiertere Realisation der hohen Vokale /i/ und /u/ (Abb.2), der Plosive /d, t/ (Abb. 3) und der Frikative /s/ und /ʃ/ ist daher leicht nachzuvollziehen.

Zusätzlich wurden veränderte Kieferbewegungen festgestellt. Besonders die Öffnung des Mundes gelang nur verlangsamt und mitunter leicht asymmetrisch. Allein diese Feststellung ließ die Vermutung zu, dass auch die Realisation des Vokals /a/ verändert sein würde. Sowohl mittels akustischer Analyse (Formantwerte F1 und F2) als auch ohrenphonetisch konnte eine veränderte Realisation festgestellt werden.

Auf Grund der motorischen Überprüfung konnten die Ursachen für die veränderte Lautrealisation klar festgestellt werden. Es war dem Sprachtherapeuten daher möglich, notwendige Übungen für eine weiterführende Funktions- und Artikulationsschulung in einer gezielten Therapieplanung einzubauen.



**Abb. 2:** Formantkarte (F1, F2) der isoliert gebildeten Vokale und ihre Veränderung abhängig vom Zeitpunkt der Aufnahme (1=Aufnahme 1, 2=Aufnahme 2, 3=Aufnahme 3), 4=Aufnahme 4



**Abb. 3:** /iti/ zum Zeitpunkt der dritten Aufnahme – Verschlusslösung mit geringer Intensität und Aspiration nach der Verschlusslösung

### 3.2 Patienten mit einem Tumor im Bereich der Zunge

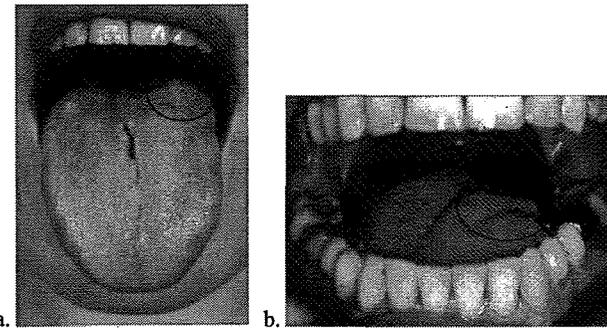
Bei Patienten, die an einem PECA im Bereich der Zunge (Zungenrand, Zungenrund) erkrankt waren und operativ behandelt wurden, konnten besonders veränderte Zungenbewegungen festgestellt werden. Die Kieferbewegungen waren kaum beeinträchtigt. Die Bewertung des Sprechens, Kauens und Schluckens erfolgte postoperativ wesentlich schlechter als bei den Patienten, die an einem Tumor im Bereich des Mundbodens erkrankt waren.

Besonders auffallend war, dass auf Grund der Tumorlokalisation und dem damit verbundenen Resektionsgebiet postoperativ häufig eine veränderte Zungenform festgestellt werden konnte, die Ursache für die veränderten Funktionsabläufe zu sein schien (Abb. 4b, 5a, 6a).

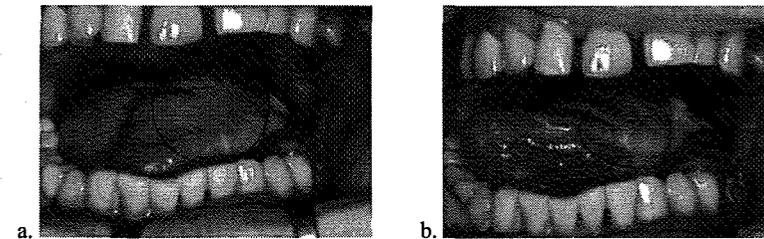
Bei allen postoperativen motorischen Überprüfungen wurde deutlich, dass besonders die Vorwärtsbewegungen und Rückverlagerungen des Zungenkörpers erschwert waren. Bei der Vorwärtsbewegung konnten mitunter z.B. die Alveolen (Zahndamm) oder die Lippen nur erschwert mit der Zungenspitze erreicht werden (Abb. 5b, 6b). Besonders für die Realisation der alveolaren Laute /d, t, s, z, l/ ist jedoch eine Vorwärtsbewegung bei gleichzeitigem Anheben der Zungenspitze notwendig. Die Ursache für die beeinträchtigte Lautrealisation der velaren Laute /x, g, k/ schien die, mittels Motorischem Bogen festgestellte, eingeschränkte Rückverlagerung des Zungenkörpers zu sein.

Die größten Veränderungen sowohl motorisch als auch im Rahmen der Lautrealisation konnten bei Patient z4m (Abb. 6) festgestellt werden, bei dem im Rahmen einer zweiten Operation eine Nachresektion erfolgte und die Zungenspitze entfernt werden musste. Die motorische Überprüfung zeigte, dass der Patient mit der Zunge weder die Zähne noch die Alveolen erreichen konnte, die Lippen konnten nicht abgeleckt werden, die Wangen sowohl links als auch rechts konnten nicht berührt werden (in der Mundhöhle), der gesamte Zungenkörper konnte nur noch gering und asymmetrisch angehoben werden und auch die Mundöffnung war erschwert und schmerzhaft. Diese funktionellen Einschränkungen ließen die Vermutung zu, dass die Lautrealisation gravierend verändert sein würde, und nunmehr nicht nur die alveolaren und velaren Laute betroffen sein würden, sondern die gesamte Lautrealisation. Sowohl ohrenphonetisch als auch mittels akustischer Auswertung bestätigte sich diese Vermutung.

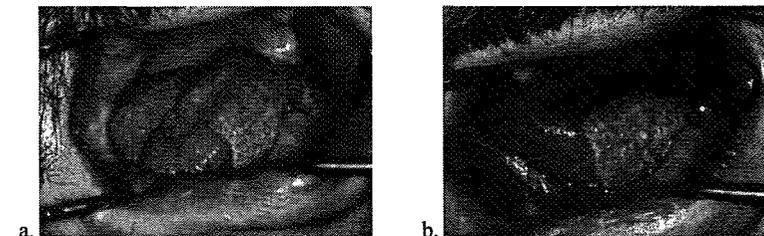
Die unterschiedlichen funktionellen und artikulatorischen Leistungen der Patienten zeigen, dass postoperativ kein allgemeingültiges therapeutisches Vorgehen zum Einsatz kommen kann. Nur eine gezielte Prüfung der funktionellen Fähigkeiten ermöglicht eine individuelle, optimale und gezielte postoperative Förderung des Patienten durch den Sprachtherapeuten.



**Abb. 4:** PECA im Bereich des Zungenrandes (Defektdeckung durch ein Lappentransplantat); a: Zunge präoperativ mit Tumormarkierung; b: Zunge in Ruhelage postoperativ mit Markierung des Resektionsgebietes



**Abb. 5:** PECA im Bereich des Zungenrandes (Defektdeckung durch ein Lappentransplantat); a: Zunge postoperativ in Ruhelage; b: Zunge postoperativ bei dem Versuch den Zungenkörper anzuheben



**Abb. 6:** PECA im Bereich des Zungenrandes (Defektdeckung durch einen Platysmalappen); a: Zunge postoperativ in Ruhelage; b: Zunge postoperativ bei dem Versuch den Zungenkörper anzuheben

### 3.3 Artikulatorische und motorische Veränderungen nach Abschluss der kombinierten Radiochemotherapie

Alle Patienten, die an einem Tumor des Zungenrandes erkrankt waren und mittels Radiochemotherapie behandelt wurden beschrieben ihre Sprechfähigkeit vor Beginn der Radiochemotherapie als sehr gut, unmittelbar nach dem Abschluss jedoch als unbefriedigend. Auch mittels motorischer Überprüfung konnte eine massive Verschlechterung aller oralen Abläufe festgestellt werden. Die Ursache liegt in der häufig vorkommenden bestrahlungsbedingten Mucositis und krankhaftem vermehrtem zähflüssigem Speichelfluss, die jede orale Bewegung und somit auch die Lautrealisation erschwerte. Folgende Einschränkung konnten besonders häufig festgestellt werden:

- der Mund konnte nicht mehr oder nur noch mühsam geöffnet werden,
- jede Lageveränderung der Zunge wurde als schmerzhaft beschrieben und möglichst vermieden,
- es war den Patienten nicht mehr möglich, die Zähne oder Alveolen mit der Zungenspitze zu erreichen,
- das Anheben des Zungenrückens gelang nur erschwert,
- die Rückverlagerung des Zungenkörpers gelang nur sehr langsam.

Sowohl mittels akustischer Auswertungen als auch ohrenphonetisch wurde postoperativ eine massiv veränderte Lautrealisation festgestellt. So wurde z.B.:

- eine Zentralisation der Formantwerte bei der Vokalrealisation (Abb. 7),
- starke Aspirationen bei der Realisation der velaren Plosive,
- fehlende Verschlusslösungen bei der Realisation der Plosive (Abb. 8) festgestellt.

Ohrenphonetisch konnte die Lautrealisation als verwaschen, undeutlich und schwer verständlich beschrieben werden.

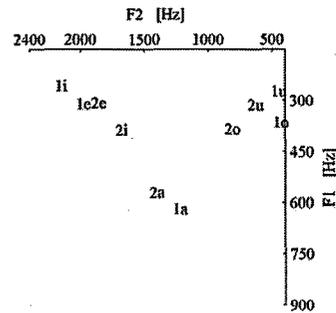


Abb. 7: Formantkarte (F1, F2) der isoliert gebildeten Vokale und ihre Veränderung abhängig vom Zeitpunkt der Aufnahme (1 = Aufnahme 1, 2 = Aufnahme 2)

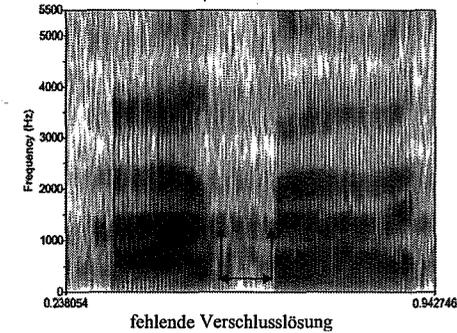


Abb. 8: /ata/ zum Zeitpunkt der zweiten Aufnahme - /t/ gesprochen als stimmhafter Plosiv /d/, kein Burst im gekennzeichneten Bereich sichtbar und keine Verschlusslösung hörbar

## 4 Zusammenfassung / Diskussion

Obwohl die Auswirkungen oraler Tumore von verschiedenen Fachdisziplinen untersucht werden (Forschungen in den Bereichen HNO, MKG, Sprachtherapie etc.) wird den objektivierenden Untersuchungen hinsichtlich der oralen Motorik und der Sprechweise nach operativen Eingriffen häufig noch immer zu wenig Beachtung geschenkt. Doch gerade das Wissen über postoperativ veränderte Funktionsabläufe ermöglicht zum einen eine gezielte Planung des medizinischen Vorgehens um neben dem Überleben auch den maximalen Erhalt der oralen Funktionalität zu berücksichtigen. Zum anderen ist eine gezielte postoperative sprachtherapeutische Betreuung nur möglich, wenn die Ursachen der artikulatorischen Beeinträchtigungen bekannt sind.

Mit Hilfe der vorliegenden Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die oralen funktionellen und artikulatorischen Veränderungen der Patienten postoperativ sehr vielfältig und unterschiedlich ausgeprägt waren. Abhängig von Lokalisation und Größe des Tumors, von chirurgischer und therapeutischer Behandlung variierten die postoperativen funktionellen und artikulatorischen Folgen. Diese spiegelten sich sowohl in einer veränderten Lautrealisation wider, als auch in veränderten Fähigkeiten beim Kauen und Schlucken. Interessant war nunmehr ein Vergleich der Ergebnisse der motorischen Überprüfung mit den fehlgebildeten Lauten:

- War z.B. die Vor- und Rückverlagerung des Zungenkörpers erschwert, konnten besonders Probleme bei der Realisierung von /l, s, z, d, t/ und /g, k, x/ festgestellt werden.
- Bei einer Resektion der Zungenspitze war besonders die Realisation der alveolar gebildeten Laute /l, s, z/ beeinträchtigt bzw. nicht möglich, da keine Enge bzw. kein Verschluss gebildet werden konnte.
- Bei einer Resektion im Bereich des Mundbodens war sowohl die Öffnung des Mundes und damit die Realisation des Vokals /a/ erschwert als auch das Anheben der Zunge beeinträchtigt, das besonders eine veränderte Realisation der Vokale /i/ und /e/ zur Folge hatte.
- Mit Beginn der Radiochemotherapie kam es bei allen Patienten zu einer weiteren Verschlechterung der oralen Motorik (funktionellen Defiziten) und somit auch zu einer weiteren Verschlechterung der Sprechfähigkeit.

Diese klaren Resultate konnten systematisch und sehr detailliert mittels Motorischem Untersuchungsbogen erfasst werden. Obwohl der Einsatz des Untersuchungsbogens präoperativ keine Prognosen über den Umfang und die Schwere der zu erwartenden artikulatorischen Beeinträchtigung ermöglichte, konnten artikulatorisch veränderte Resultate postoperativ besser erklärt werden, und unterstützen ein gezieltes therapeutisches Vorgehen. Sowohl sprachtherapeutische Übungen als auch ein orales Funktionstraining konnten wesentlich gezielter erstellt werden, so dass empfohlen werden kann, vor jeder sprachtherapeutischen Übungsbehandlung zunächst eine Überprüfung der oralen Motorik durchzuführen.

### Danksagung

Die vorliegende Studie konnte auf Grund der Zusammenarbeit der MKG des Universitätsklinikums Benjamin Franklin - Berlin, des Universitätsklinikums Campus Virchow - Berlin, der MKG des Klinikums rechts der Isar der TU München und des Zentrums für Allgemeine Sprachwissenschaft - Berlin erarbeitet werden. Die Studie wurde durch ein Stipendium der Nafög und durch die DFG finanziert. Ein besonderer Dank gilt den Patienten, die diese Studie erst ermöglichten.

### Literatur

Becker, N. & Wahrendorf, J. (1997) *Krebsatlas der Bundesrepublik Deutschland 1981-1990*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

- Grimm, G. (1990) Geschwülste im Mund- und Kieferbereich. In: N. Schwenzer & G. Grimm eds. *Zahn-Mund-Kiefer-Heilkunde (Lehrbuch zur Aus- und Fortbildung in 5 Bänden)*: 253-356. Stuttgart: Thieme Verlag.
- Koppetsch, S. (2004) *Orofaziale Rekonstruktionen nach Mundboden- und Zungenteilresektion*, Berlin: Wissenschaftsverlag Berlin.
- Lenarz, T. & Lesinski-Schiedat, A. (2001) Ethische Probleme bei der Therapie von Kopf-Hals-Tumoren. *Medizinische Hochschule Hannover, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde: online*. [http://www.medizin-ethik.ch/publik/ethische\\_probleme.htm](http://www.medizin-ethik.ch/publik/ethische_probleme.htm) (Version: 2003).
- Müller-Ellermann, I. (o.J.) Parkinson-Syndrom Ratgeber für den Patienten, Anleitung für Sprachübungen, Nordmark Arzneimittel GmbH 2082 Uetresen - Info-Service Parkinson
- Panje, W. R. & Morris, M. R. (1995) Chirurgie von Mundhöhle, Zunge und Oropharynx. In: H. H. Naumann ed. *Kopf- und Hals-Chirurgie / Band 1: Gesicht, Nase und Gesichtsschädel, Teil II*: 711-738. Stuttgart, New York: Thieme Verlag.
- Reuther, J. & Bill, J. S. (1998) Plastische und wiederherstellende Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. *Praxis der Zahnheilkunde Band 10/II*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Schröder, A. (1985) *Zur Problematik und chirurgischen Technik der Zungen- und Mundbodenrekonstruktion*. Diss.; Humboldt-Universität zu Berlin.
- Städtler, A. (1989) *Zur Sprachbehandlung von Tumorpatienten nach Zungen- und Mundbodenresektion mit plastischer Deckung bzw. Rekonstruktion (Entwicklung einer komplexen Behandlung auf der Grundlage einer Kompensationstherapie)*. Diss.; Humboldt-Universität zu Berlin.
- Werner, J. A. (2000) Krebserkrankungen im HNO-Bereich. *Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde der Philipps-Universität Marburg: online*. <http://www.hno-marburg.de/indexger.htm> (Version: 2002).