

Klinische Komplikationen bei Kombinationsbehandlung mit modifizierter Herbst- und vollständig individueller Lingualapparatur

Originalartikel „Clinical complications during treatment with a modified Herbst appliance in combination with a lingual appliance“ von Dirk Wiechmann, Julius Vu, Rainer Schwestka-Polly, Hans-Joachim Helms und Michael Knösel, erschienen in *Head & Face Medicine* 2015;11:31.

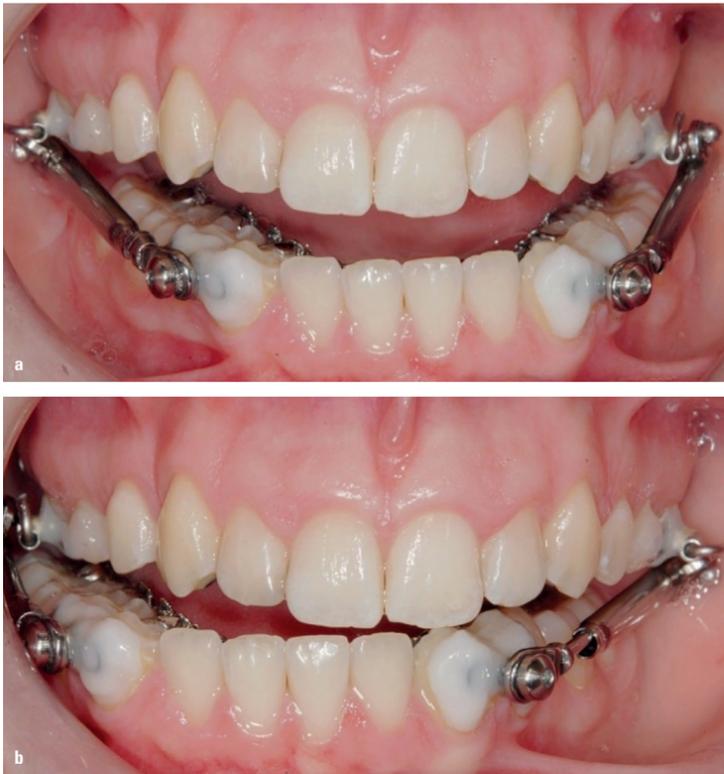


Abb. 1a, b: Die Modifizierung der Herbst-Verankerung mit vestibulär geklebten Attachments gewährleistet eine erhöhte Bewegungsfreiheit der Herbst-Teleskope.

Einführung

Die Angle Klasse II mit ihren dentofazialen Abweichungen gehört zu den am häufigsten auftretenden Malokklusionen (20–32%).^{1,2} In vielen Fällen geht sie mit einer Rücklage des Unterkiefers einher und wird daher gewöhnlich mit einer nach anterior gerichteten Positionierung des Unterkiefers behandelt, um dentale und skeletale Strukturen zu verändern.³ In Abhängigkeit von der Ausprägung der Malokklusion, vom Patientenalter und dem verbleibenden Restwachstum, stehen eine Vielzahl herausnehmbarer und festsitzender Apparaturen für die Klasse II-Korrektur zur Verfügung. Therapiekonzepte mit festsitzenden Apparaturen umfassen z. B. eine Extraktionstherapie oder alternativ den Einsatz von Klasse II-Gummizügen sowie flexiblen oder rigiden festsitzenden funktionskieferorthopädischen Geräten.^{4,5} Bei einer ausgeprägten Klasse II-

Malokklusion ohne größeres Restwachstum ist die chirurgische Lagekorrektur des Unterkiefers oft die Therapie der ersten Wahl. Im Rahmen der Klasse II-Korrektur ist heute auch die Behandlung mittels Herbst-Apparatur ein fester Bestandteil der modernen Kieferorthopädie.^{3,4,6–11} Die Art ihrer Befestigung stellt allerdings einen typischen Schwachpunkt derartiger mitarbeiterunabhängiger Apparaturen dar. Häufig werden die Scharniere direkt am Bogen oder an einem Bracket befestigt und verursachen Komplikationen wie Bogenbrüche oder Bracketverluste. Daher werden vestibuläre Herbst-Teleskope teilweise auch nicht am vestibulären Bogen befestigt, sondern mittels gegossener Schienen- oder Bändersysteme verankert. Die Rate für größere Komplikationen wird insgesamt mit ca. 58 bis 88% der Behandlungsfälle angegeben.^{12–16} In den vergangenen Jahren ist ein konstanter Anstieg erwachse-

ner Patienten in der Kieferorthopädie zu beobachten; damit einhergehend ist auch der Wunsch nach nicht sichtbaren lingualen Apparaturen gewachsen. Dieses gilt zunehmend auch für jugendliche Patienten.¹⁷ So ist folglich die Kombination einer vollständig individuellen Lingualapparatur (VILA) mit einer festsitzenden Herbst-Apparatur ein fester Bestandteil des kieferorthopädischen Behandlungsspektrums geworden.^{18–20} Ähnlich wie bei den vestibulären Herbst-Derivaten können die Herbst-Teleskope in Kombination mit einer VILA auch mithilfe von Bändern, die zusätzlich mit einem lingualen Bracket versehen sind, an den unteren Eckzähnen und den oberen ersten Molaren befestigt werden²¹ (TOP-Service für Lingualtechnik, Bad Essen, Deutschland). Die Kombination einer weiterentwickelten VILA mit modifizierter Herbst-Verankerung (DW Lingual Systems, Bad Essen, Deutschland) unterscheidet sich von den bisherigen lingualen Herbst-Varianten dadurch, dass die Befestigung der Herbst-Teleskope unabhängig von der lingualen Apparatur erfolgt: Dabei werden die Befestigungen (Kunststoff-Shells) adhäsiv auf die bukkalen Flächen der unteren Eckzähne und der ersten Prämolaren geklebt sowie auf die oberen zweiten Prämolaren und ersten Molaren (Abb. 1). Infolge der erhöhten Bewegungsfreiheit der Herbst-Teleskope und somit des Unterkiefers kann möglicherweise mit dieser Kombination eine verringerte Komplikations- und Bruchrate erzielt werden. Ziel dieser Untersuchung war es, die Häufigkeit und die Arten klinischer Komplikationen während der Behandlung mit dieser modifizierten lingualen Herbst-Apparatur zu ermitteln und mit den Ergebnissen der Untersuchungen zu Komplikationen beim Einsatz der konventionellen Herbst-Apparatur zu vergleichen.

Fortsetzung auf Seite 6 **KN**

	Males (n = 12) Mean (SD), [Min / Max / Median]	Females (n = 23) Mean (SD), [Min / Max / Median]	All Groups (n = 35) Mean (SD), [Min / Max / Median]
Subject's age at start of MB-Treatment/years	15.57 (7.63) [13.18 / 18.34 / 15.45]	17.59 (7.63) [13.86 / 51.52 / 16.07]	16.90 (6.28) [13.18 / 51.52 / 15.78]
Duration of Herbst treatment stage/months (# days/30)*	7.03 (1.89) [3.30 / 9.97 / 6.97]	5.96 (3.57) [1.63 / 10.7 / 6.33]	6.33 (3.11) [1.63 / 10.70 / 6.77]

Tabelle 1: Es konnte kein signifikanter Altersunterschied zwischen männlichen und weiblichen Patienten festgestellt werden (unpaired t-test, p = 0,235). Es konnte kein signifikanter Unterschied in der Herbst-Behandlungsdauer der männlichen und weiblichen Patienten festgestellt werden (unpaired t-test, p = 0,25).

* Until end of treatment or end of observation interval.

Type of complication	Number of actual complications x	Frequencies of x complications, n (%)
Complications associated with mandibular canine/premolar attachments		
TOTAL loose attachment	1	2 (5.71 %)
	0	33 (94.29 %)
LEFT TOTAL loose attachment	1	1 (2.86 %)
	0	34 (97.14 %)
RIGHT TOTAL loose attachment	1	1 (2.86 %)
	0	34 (97.14 %)
TOTAL other complications	0	35 (100 %)
Complications associated with maxillary first molar (second premolar) attachments		
TOTAL loose attachment	2	1 (2.86 %)
	1	4 (11.43 %)
	0	30 (85.71 %)
LEFT TOTAL loose attachment	1	2 (5.71 %)
	0	33 (94.29 %)
RIGHT TOTAL loose attachment	1	4 (11.43 %)
	0	31 (88.57 %)
TOTAL other complications	0	35 (100 %)
Complications associated with telescopes		
TOTAL disconnected	0	35 (100 %)
LEFT TOTAL disconnected	0	35 (100 %)
RIGHT TOTAL disconnected	0	35 (100 %)
OTHERS: TOTAL others	0	35 (100 %)
L-Pin fractures		
TOTAL	1	5 (14.28 %)
	0	30 (85.72 %)
LEFT	1	3 (8.57 %)
	0	32 (91.43 %)
RIGHT	1	2 (5.71 %)
	0	33 (94.29 %)
Archwire fractures during Herbst treatment		
TOTAL	0	35 (100 %)
LEFT TOTAL	0	35 (100 %)
RIGHT TOTAL	0	35 (100 %)
Total Complications		
TOTAL complications	2	3 (8.57 %)
	1	7 (20 %)
	0	25 (71.43 %)
LEFT TOTAL complications	1	6 (17.14 %)
	0	29 (82.86 %)
RIGHT TOTAL complications	2	1 (2.86 %)
	1	5 (14.29 %)
	0	29 (82.86 %)
Patients with complication	≥1 complication	10 (28.57 %)
	no complication / censored	25 (71.43 %)

Tabelle 2: Tabellarische Aufstellung potenzieller und aufgetretener Komplikationen im Zeitraum.

www.owceurope.com

MALTA

September 20-22, 2018



Join us for Multidisciplinary Concepts and
the Latest Innovative news in Orthodontics

Speakers:

Dr. Raffaele Spina (Italy)
Dr. Oliver Liebl (Germany)
Dr. Frank Weiland (Austria)
Dr. Julia García Baeza (Spain)
Dr. Enrico Pasin (Germany)
Dr. Arti Hindocha (England)

Dr. Anthony Ireland (England)
Dr. Collin Jacobs (Germany)
Dr. Ronald Jonkman (Holland)
Dr. Michel Le Gall (France)
Dr. Alexander Gebhardt (Germany)

Dr. Antonino Secchi (USA)
Dr. Sandy Van Teeseling (Holland)
Dr. Stephan Peylo (Germany)
Dr. Carole Charavet (France)
Kathy Artman (USA)

For more information visit our website www.owceurope.com



Abb. 2a-h: Komponenten der WIN-Herbst-Apparatur. Mögliche Komplikationen ergeben sich durch eine Lockerung der adhäsiven Befestigung am ersten maxillären Molaren und zweiten Prämolaren (a, b) bzw. an den mandibulären Eckzähnen und ersten Prämolaren (c, d), mögliche Frakturen des L-Pins (b) oder durch einen Defekt der Teleskope. Attachements („Shells“) und Teleskope werden im Labor individualisiert (e, f) und in direkter Klebtechnik eingegliedert (g). Ein abgelöstes Attachment (h) kann in jedem Fall ohne zusätzlichen Laboraufwand wiederbefestigt werden.

KN Fortsetzung von Seite 4

Material und Methode

Diese retrospektive Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) genehmigt (#1220-2011). Die Karteikarten aller Patienten einer kieferorthopädischen Praxis (Bad Essen), welche sich in aktiver Behandlung befanden oder bei denen die Behandlung mit der lingualen WIN-Herbst-Apparatur (Abb. 2a-h und 3a-d) bereits abgeschlossen war, wurden inkludiert. Die Zäsur für die Evaluation wurde am 9.9.2014 vorgenommen. Als alleiniges Inklusionskriterium galt die Behandlung mit der beschriebenen lingualen WIN-Herbst-Apparatur. Es wurde kein Patient aus irgendwelchen Gründen exkludiert. Bei allen Fällen betrug die Klasse II mindestens eine dreiviertel Prämolarenbreite zu Beginn der Herbst-Phase. Die Aktivierung der Herbst-Apparatur erfolgte schrittweise mit einer finalen sagittalen Überkorrektur. Der Beobachtungszeitraum betrug 10,5 Monate, beginnend am 23.10.2013. Basierend auf den Behandlungsunterlagen wurde die Art und Häufigkeit der Komplikationen in Bezug auf die Herbst-Apparatur für n=35 Patienten untersucht (Durchschnittsalter 16,9 Jahre, weiblich : männlich = 23 [65,71 %] : 12 [34,29 %]), Tabelle 1.

Literaturrecherche

Um Vergleichsdaten zur Komplikationsrate der Herbst-Apparatur aus der Literatur zu erhalten, wurde im Dezember 2014 eine elektronische Literaturrecherche auf PubMed durchgeführt. In der Bestrebung, eine umfassende systematische Sichtung der Literatur aller verfügbaren Datenbanken zu nutzen, wurde der Suchbegriff auf PubMed drastisch verkürzt ([Herbst] AND orthod* AND [fract* OR compli* OR fail*]), wie von Stamm und

Hohoff empfohlen.²² Die Sichtung der Titel und Abstracts wurde vorgenommen, um die bezüglich der Komplikationsrate der Herbst-Apparatur nicht relevanten Arbeiten auszuschließen. Sieben der insgesamt 39 gesichteten Publikationen wurden als sinnvoll für einen direkten Vergleich mit der vorliegenden Studie bewertet. Zusätzlich zur elektronischen Suche erfolgte eine manuelle Suche in den Referenzlisten der als relevant eingestuften Publikationen über die Komplikationsrate der Herbst-Apparatur.

Statistische Analyse

Die während der Behandlung aufgezeichneten Komplikationen wurden deskriptiv analysiert. Komplikationsfreie Zeiträume wurden mit der Kaplan-Meier-Schätzung für 100, 200 und 300 Tage berechnet. Am Ende des Beobachtungszeitraums wurden alle Patienten ohne aufgetretene Komplikation während der Herbst-Behandlung ebenfalls zensuriert, da mögliche Frakturen nur zwischen dem Behandlungsbeginn und dem Ende des Be-

obachtungszeitraums ausgewertet werden konnten.

Ergebnisse

Zur weiteren Differenzierung der Ergebnisse wurde eine qualitative Differenzierung der Komplikationsarten während des Beobachtungszeitraums vorgenommen. Komplikationen wurden als „mild“ eingestuft, wenn eine unkomplizierte Wiederherstellung/Wiederbefestigung von gebrauchsfertigen Bestandteilen möglich war oder die Beseitigung von Irritationen in einer Sitzung ohne die Notwendigkeit des Austauschs einzelner Teile durchgeführt werden konnte (z.B. Wiederbefestigung des L-Pins, analog zu einer Wiederbefestigung von Schrauben von vergleichbaren festsitzenden Klasse II-Apparaturen), Abb. 2a-h. Komplikationen wurden als „schwer“ eingestuft, wenn der Bruch oder der Verlust einzelner Teile auftrat. Tabelle 2 listet die potenziellen Komplikationen während des Beobachtungszeitraums auf.

Bei 25 Patienten (71,4%) traten keine Komplikationen während des Beobachtungszeitraums auf. Insgesamt wurden 13 Komplikationen bei zehn Patienten (28,6%) dokumentiert: Fünf Brüche des L-Pins an den oberen Molaren, wobei der L-Pin einfach ausgetauscht werden konnte und acht gelöste Herbst-Befestigungen



Abb. 3a-d: Andere bandgestützte Herbst-Teleskope (a; Incognito, 3M Unitek) im Vergleich zum Verankerungskonzept der lingualen Herbst-Apparatur WIN (b-d; WIN, DW Lingual Systems). Die Fraktur des Behandlungsbogens stellt bei bogengestützten Apparaturen zur Klasse II-Korrektur eine typische und häufige Quelle von Komplikationen dar, ist jedoch bei der WIN-Herbst-Apparatur durch die bogenunabhängige Befestigung keine Prädispositionsstelle.

(Kunststoff-Shells), die eine Wiederbefestigung verlangten. Bei einem Patienten wurden beide Komplikationen zu unterschiedlichen Zeitpunkten dokumentiert. Im Beobachtungszeitraum traten keine Bogenbrüche oder Herbst-Teleskopbrüche auf. Auch gingen keine Verankerungsschrauben verloren. Aufgrund der allgemein geringen Komplikationsrate und der geringen Unterschiede zwischen „milden“ und „schweren“ Komplikationen wurden diese in der Auswertung zunächst zusammengefasst und als ein statistisch identisches Ereignis dargestellt; somit wurde ein gebrochener L-Pin, der ausgetauscht werden musste, gleichgesetzt mit einem Bruch, der einen Austausch, eine Reproduktion und ein Wiederbefestigen der Einzelteile verlangte (Abb. 4, links). Es konnten keine geschlechtsspezifischen, statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Log-Rank-Test, $p=0,4$), Abb. 5. Die zweite Kaplan-Meier-Schätzung betrifft ausschließlich die schweren Komplikationen (Abb. 4, rechts).

Diskussion

Der gesamte Beobachtungszeitraum dieser Untersuchung lag bei 10,5 Monaten, mit einer durchschnittlichen Beobierungszeit der Herbst-Behandlung von 6,3 Monaten. Die empfohlene Therapiezeit mit der Herbst-Apparatur liegt zwischen zehn und zwölf Monaten.^{6,11,23} Daher wurden komplikationsfreie Zeiträume oder komplikationsfreie Überlebensraten für 100, 200 und 300 Tage mithilfe der Kaplan-Meier-Schätzung berechnet (Abb. 4 und 5). Demzufolge kann bei einer vorliegenden durchschnittlichen Behandlungszeit von zehn Monaten bei mehr als der Hälfte der Patienten (56,8%) von einer komplikationsfreien Behandlungszeit ausgegangen werden. Klinisch konnte ein erheblicher Unterschied in der benötigten Stuhlzeit für die notwendigen Reparaturen beobachtet werden, diese war abhängig von der Art der aufgetretenen Komplikation. Der Austausch eines vorgefertigten L-Pins (fünf Patienten) ist klinisch einfach durchzuführen und vergleichbar mit dem Austausch einer Gummikette bei einer Multibracketbehandlung. Die Wiederbefestigung einer gelösten Herbst-Befestigung (sechs Patienten) ist aufwendiger und kann mit der Wiederbefestigung eines Brackets verglichen werden. Bei allen Komplikationen, die in der vorliegenden Untersuchung auftraten, war eine sofortige Reparatur in einer Sitzung am Behandlungsstuhl möglich, da keine Bestandteile im Labor hergestellt/repariert werden mussten.

Die Komplikationsrate während einer Herbst-Behandlung wird in der Literatur mit bis zu 88% angegeben¹⁶: Eine 2015 veröf-

fentlichte Studie vergleicht die Komplikationsraten von zwei unterschiedlich befestigten Herbst-Apparaturen und beschreibt eine Komplikationsrate von 85,3% für eine kronenverankerte Herbst-Apparatur und von 88,0% für eine im Oberkiefer kronenverankerte und im Unterkiefer schienenverankerte Apparatur.¹⁶ Silva et al. berechnen in derselben Studie eine durchschnittliche Komplikationsrate von 2,5 Ereignissen pro Patient und somit keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Befestigungsarten.¹⁶ Allerdings beziehen die Autoren auch kleinere Komplikationen mit ein, welche die nach anterior gerichtete Positionierung des Unterkiefers nicht unterbrechen, wie z. B. durch die Herbst-Apparatur verursachte Gingivairritationen.

Ähnliche Komplikationsraten der Herbst-Apparatur werden auch von anderen Autoren angegeben: Moro et al. berichten von einem komplikationsfreien Verlauf von 33% beim Einsatz einer Herbst-Cantilever-Bite-Jumper-Apparatur und von 14% bei herausnehmbaren Schienen-Herbst-Apparaturen.¹³ Latkauskiene et al. berichten von 46 Herbst-Apparatur-Brüchen für ein Kollektiv von 175 Probanden (26,3%), welche vor der Multibracketphase mit einer festsitzenden Herbst-Apparatur behandelt wurden.²⁴ Hägg et al. berichten von 14% komplikationsfreien Behandlungsverläufen für die gegossene Herbst-Apparatur und von 21% für die bänderverankerte Herbst-Apparatur.¹² Dementsprechend beträgt die durchschnittliche Komplikationsrate pro Patient oder Behandlung jeweils 1,1 bzw. 2,5 bei Moro et al. und 3,7 bzw. 2,9 bei Hägg et al.^{12,13} In jedem Fall erscheint es sinnvoll, die Komplikationen während der Auswertung in „mild“ und „schwer“ zu unterteilen, um die Auswirkung auf die therapeutisch gerichtete Unterkieferbewegung einzuschätzen und in diesem Zusammenhang z. B. Gingivairritationen richtig einzuordnen.²⁵ Während die „milden“ Komplikationen (Gruppe 1) nicht umgehend die Funktionalität der Apparatur beeinträchtigen, wie z. B. der Verlust einer Schraube des Teleskopes, unterbricht eine „schwere“ Komplikation (Gruppe 2), wie z. B. der Verlust eines Befestigungsankers oder ein Bogenbruch in bogenverankerten Herbst-Apparaturen, die gerichtete therapeutische Unterkieferpositionierung sofort und verlängert somit die gesamte Behandlungszeit. In jedem Fall ist insgesamt die Beurteilung anhand von komplikationsfreien Behandlungsintervallen hilfreich, um die Zuverlässigkeit festsitzender funktionskieferorthopädischer Apparaturen zu bewerten.

Leider sind diese Informationen in der Literatur oft nicht zu fin-

Fortsetzung auf Seite 8 

adenta®

www.adenta.de

SO SPAREN SIE DAS GANZE JAHR!

Ab sofort VIELE attraktive Produkte
JETZT auf Dauer PREISGESENKT!



JETZT
anfordern!

Adenta GmbH | Gutenbergstraße 9 | D-82205 Gilching
Telefon: 08105 73436-0 | Fax: 08105 73436-22
Mail: service@adenta.com | Internet: www.adenta.de



BRINGING
GERMAN ENGINEERING
TO ORTHODONTICS

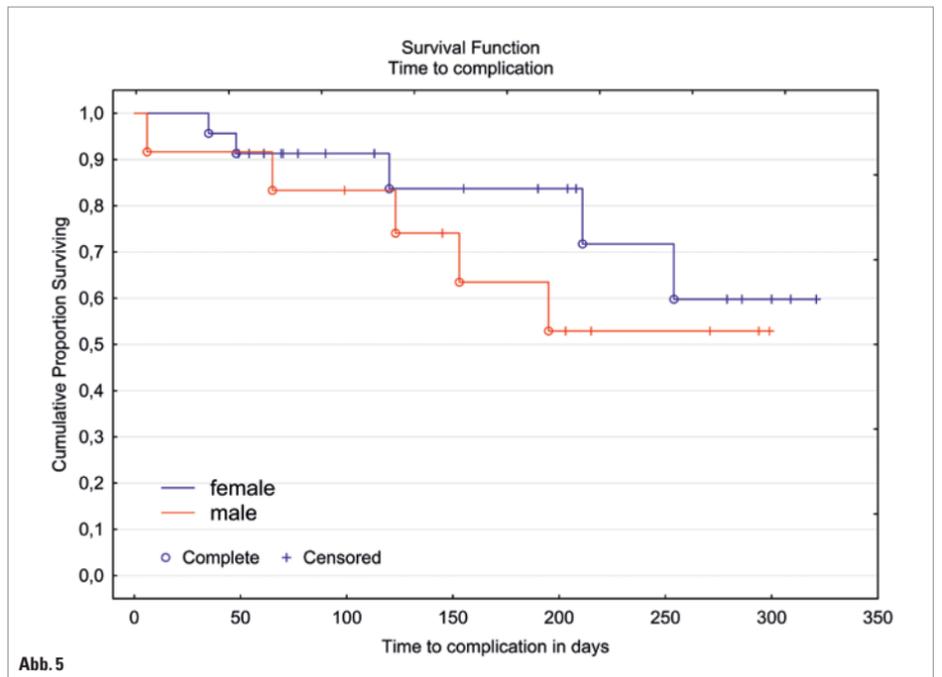
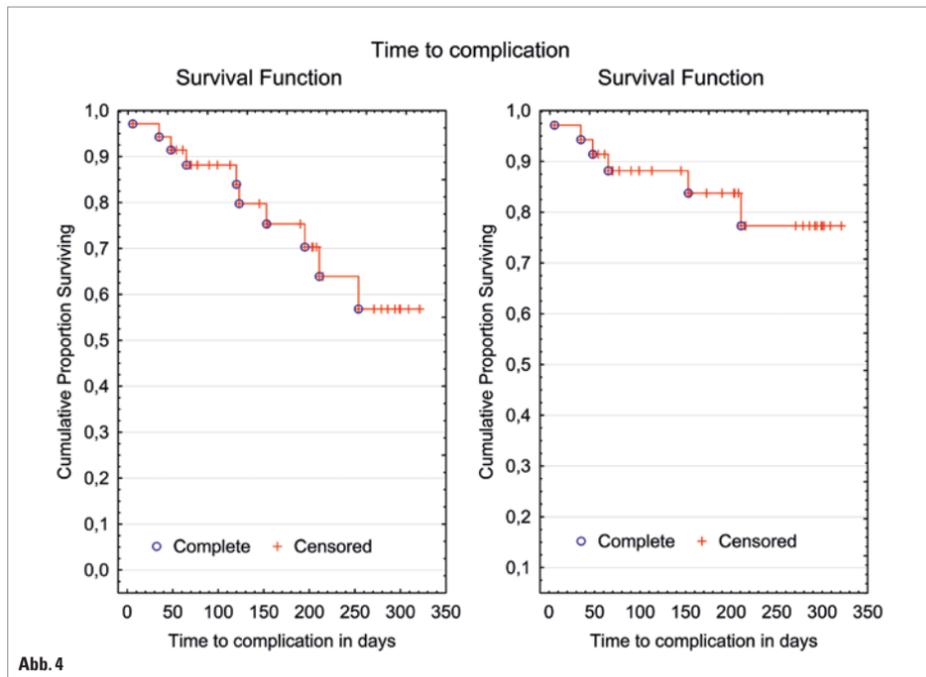


Abb. 4: Links: Kaplan-Meier-Kurve unter Berücksichtigung sämtlicher Komplikationen nach Herbst-Eingliederung: Werden sämtliche (leichte ebenso wie aufwendiger zu behandelnde) Komplikationen als identische statistische Ereignisse berücksichtigt, so beträgt die Rate komplikationsfreier Fälle für 100 Tage 88 %, für 200 Tage 70 % und für 300 Tage 56,8 %. Dabei werden alle Patienten ohne Komplikation am Ende des Beobachtungszeitraumes zensiert. Die mediane Zeit bis zur Komplikation nach Herbst-Eingliederung wird nicht erreicht. Rechts: Kaplan-Meier-Kurve: Survival-Rate der WIN-Herbst-Apparatur für die Komplikation des Bruchs oder Verlustes eines individualisierten Herbst-Attachments, ohne Berücksichtigung der Brüche der konfektionierten L-Pins. Die bei insgesamt sechs Patienten aufgetretenen Frakturen sind dargestellt. Die Rate komplikationsfreier Fälle beträgt für 100 Tage 88,2 %, für 200 Tage 83,7 % und für 300 Tage 77,3 %. – **Abb. 5:** Kaplan-Meier-Kurve für sämtliche Komplikationen nach Herbst-Eingliederung: Getrennte Auswertung weiblicher und männlicher Patienten. Es gab keine geschlechtsspezifischen statistischen Unterschiede bezüglich der Komplikationsrate (Log-Rank-Test, $p = 0.4$). Die mediane Zeit bis zur Komplikation nach Herbst-Eingliederung wurde für beide Geschlechter im Beobachtungszeitraum nicht erreicht. Die Rate komplikationsfreier Fälle für 200 Tage ist 53 % für die männlichen Probanden und 83,7 % für die weiblichen Probanden. Die Rate komplikationsfreier Fälle für 300 Tage beträgt 53 % für die männlichen Probanden und 59,8 % für die weiblichen Probanden.

KN Fortsetzung von Seite 7

den.^{12-14,16} Sie können allerdings vielfach berechnet werden: Multiplikation der Zahl der Patienten mit der durchschnittlichen Behandlungszeit und anschließende Division durch die Anzahl der „schweren“ Komplikationen. Allerdings mittels dieser Art der Berechnung alle Komplikationen über das gesamte Patientenkollektiv (z. B. Mehrfachbrüche bei ein und demselben Patienten, siehe Hägg et al., welcher von einem Probanden mit sechs Apparaturbrüchen berichtet).¹² Unter Berücksichtigung dieser Einschränkung können aber für den Kliniker wichtige Hinweise herausgearbeitet werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn in dem zum Vergleich vorliegenden Untersuchungen nur eine generelle Angabe über die Komplikationsrate ohne zeitliche oder patientenspezifische Zuordnung gemacht wird. Auch die Unterteilung in „milde“ und „schwere“ Komplikationen ist hilfreich für die klinische Einordnung. Betrachtet man bei Silva et al.¹⁶ nur die laboraufwendigen Komplikationen (Brüche oder Verlust von Kronen, Schienen, Gelenken, Trans-

palatinalbögen, Formveränderungen, Verluste, Teleskopbrüche), würde die Komplikationsrate von 85,3 % auf 44,7 % sinken. Tabelle 3 zeigt eine Zusammenfassung der berechneten Komplikationsraten „schwerer“ Komplikationen, ermittelt aus verschiedenen kürzlich veröffentlichten Studien, die sich mit Herbst-Apparatur-Komplikationen beschäftigen. Für die WIN-Apparatur ergibt sich ein langes komplikationsfreies Intervall von 27,8 Monaten, während in allen vergleichbaren Untersuchungen deutlich kürzere Intervalle angegeben werden. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die verglichenen Apparaturen sich zwar hinsichtlich ihrer Funktionsweise ähneln, aber eben nicht baugleich sind. Der Vergleich unterschiedlicher Typen festsitzender FKO-Geräte kann vor allem dem Kliniker wertvolle Hinweise geben.^{12-14,16,26} Besonders hervorzuheben ist hier, dass auch im Vergleich zu einer andersartigen lingualen Herbst-Apparatur (Incognito) die Komplikationsrate deutlich reduziert werden konnte.²¹ Während des Beobachtungszeitraums konnte kein Verlust einer Teleskop-

schraube beobachtet werden, was möglicherweise auf die geringere Einschränkung der Unterkieferbewegungen zurückzuführen ist (Abb. 1). Weiterhin zeigte es sich, dass die von der Multibracketapparatur unabhängige Befestigung der Herbst-Teleskope vorteilhaft ist. Eine Beschädigung der Multibandapparatur durch die WIN-Herbst-Apparatur ist in jedem Fall ausgeschlossen. Das macht den Behandlungserfolg im Vergleich zur bänderverankerten lingualen Herbst-Apparatur (Incognito) vorhersagbarer. Insgesamt kann so die Herbst-Behandlung zeitgleich mit der Multibandbehandlung zuverlässig und vorhersagbar durchgeführt werden.

Einschränkungen

Die vorliegende Studie zeigt die beobachteten Komplikationen einer WIN-Herbst-Kombination auf und vergleicht diese mit Komplikationen anderer Herbst-Apparaturen. Die Art der sagittalen Aktivierung (schrittweise Aktivierung oder „Bite-Jumping“-Aktivierung) kann als potenzieller Risikofaktor für die Kompli-

kationsrate der Apparatur gesehen werden. Diese Überlegung wurde in der vorliegenden Studie allerdings nicht mit berücksichtigt, da nicht alle Autoren die Art der sagittalen Aktivierung der Herbst-Apparatur angeben. Der Goldstandard der Herbst-Aktivierung wird in der Literatur mit einer „Edge-to-edge“- (Kante-zu-Kante-)Beziehung der Frontzähne oder auch als „Bite-Jumping“ beschrieben.^{6,7,10} Diese Art der Aktivierung wurde z. B. von Silva et al. durchgeführt.¹⁶ Die kürzlich an anderer Stelle¹⁴ empfohlene schrittweise Aktivierung, wie sie auch in der vorliegenden Untersuchung durchgeführt wurde, könnte einen Einfluss auf die Eingewöhnungszeit der Patienten haben und somit zu einer geringeren Komplikationsrate beitragen. Eine weitere Einschränkung dieser Untersuchung kann in der Tatsache gesehen werden, dass alle Patienten in einer auf die Lingualtechnik spezialisierten Praxis behandelt wurden, mit einem daraus resultierenden überdurchschnittlich geschulten klinischen Personal und Behandlern. Andererseits wurden die vestibulären Herbst-Behandlungen ebenfalls von Praxen oder Kliniken durchgeführt, die diese Technik im Routinebetrieb einsetzen. Ergebnisse, die von weniger erfahrenen Behandlern erzielt werden, können davon abweichen.

schnittliche komplikationsfreie Zeit von 27,8 Monaten ermittelt, was in etwa einer Komplikation bei drei Behandlungen entspricht. Bei schrittweiser Aktivierung scheint die hier verwendete linguale Herbst-Apparatur der bänder- oder schienenverankerten Herbst-Apparatur überlegen zu sein.
3. Beim Einsatz der lingualen WIN-Herbst-Apparatur ist die mit arbeitsunabhängige Korrektur einer Klasse II-Malokklusion weniger störanfällig und damit vorhersagbarer. **KN**

Art der Apparatur	Vestibuläre Apparatur + Herbst				Linguale Apparatur + Herbst	
	28	316	42	159	57	35
Anzahl Patienten (n)	94	755	77	219	159	8
Anzahl größerer Komplikationen	82,1	63,3	76,2	44,7	78,9	17,1
Anteil Patienten mit größeren Komplikationen (%)	6-7	7	12	12	12	6
Dauer Herbst-Phase (Monate)	189	2.212	504	1.908	684	222
Kumulierte Behandlungszeit (Monate)	2,0	2,9	7,6	8,7	4,3	27,8
Gemittelttes Intervall ohne größere Komplikationen (Monate)	Hägg et al. 2002 ⁵	Sanden et al. 2004 ¹⁸	Moro et al. 2011 ¹¹	Silva et al. 2014 ²⁰	O'Keefe 2013 ¹²	diese Studie
Referenz						

Tabelle 3: Berechnung des gemittelten Behandlungsintervalls ohne größere Komplikationen, aus denen sich die Notwendigkeit eines separaten Reparaturtermins ergibt: Dazu wurde die Anzahl der Patienten mit der durchschnittlichen Behandlungszeit multipliziert und die so erhaltene kumulierte Behandlungszeit durch die Anzahl größerer Komplikationen geteilt. Im Fall der hier untersuchten WIN-Herbst-Apparatur entspricht das in allen Fällen dem Wiederbefestigen eines gelösten Herbst-Attachment-Shells, da weitere schwere Komplikationen nicht auftraten. Äquivalent hierzu finden sich in den aufgeführten Vergleichsstudien in der Kategorie der schweren Komplikationen, z. B. Kronenlockerungen und -frakturen, Teleskopdistorsionen sowie Basis- oder TPA-Brüche. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass die Apparaturen zwar demselben Zweck dienen, sich jedoch die Herangehensweisen (Design, Adhäsivtechnik) in den aufgeführten Studien untereinander und auch im Vergleich zu dieser Studie unterscheiden.

Zusammenfassung

1. Bei einer vorausgesetzten durchschnittlichen Behandlungszeit von zehn Monaten mit der lingualen WIN-Herbst-Apparatur kann bei mehr als der Hälfte der Patienten (56,8 %) von einer komplikationsfreien Behandlung ausgegangen werden.
2. In Bezug auf „schwere“ oder zeitintensiv abzustellende Komplikationen wurde eine durch-



KN Kurzvita

Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann
[Autoreninfo]

KN Adresse

Prof. Dr. Dr. h.c. Dirk Wiechmann
Lindenstraße 44
49152 Bad Essen
Tel.: 05472 5060
Tel.: 05472 5060
Fax: 05472 5061
info@kfo-badessen.de
www.kfo-badessen.de