



Änderungen im EEG nach manueller/osteopathischer Therapie und Atlas-Impulstherapie nach Arlen während der Therapie mit Aufbissbehelfen

Die Autorengruppe konnte kürzlich zeigen [9], dass der Atlasimpuls nach Arlen eine sofortige Wirkung auf das sympathische und parasympathische System hat und auch nachhaltig wirkt.

Obwohl die Stellung des Atlas durch den Atlasimpuls i.d.R. nicht verändert wird, treten neben den Funktionsänderungen im lokalen Bereich der Kopfgelenke zahlreiche sofortige funktionelle Änderungen in oft anatomisch weit entfernt liegenden muskuloskeletalen Bereichen auf [4].

So konnte schon in frühen Untersuchungen [6–8] nachgewiesen werden, dass sich durch manuelle bzw. osteopathische Therapie der Halswirbelsäule, der Iliosakralgelenke oder des Beckenbodens die dreidimensionale Lage des Unterkiefers relativ zum Oberkiefer und damit automatisch der Zusammenbiss der Zähne ändert. Die Okklusion der Zähne „passt“ in Bruchteilen von Sekunden nicht mehr zusammen, da sich die Kontakte zwischen Ober- und Unterkieferzähnen durch einen einzigen Impuls oder eine einzige Manipulation im Millimeterbereich verschieben können. Diese Tatsache wiegt umso schwerer, wenn man bedenkt, dass das System mögliche Änderungen der Einzelkontakte im Bereich von 5 µm erkennen kann.

Bei wiederholter Behandlung durch Atlasimpuls oder Manipulationen waren diese „funktionellen Verschiebungen“ der dentalen Okklusion in der Mehrzahl der Fälle zunächst für Stunden, später aber auch für Tage von bleibender Natur. Die Autoren haben daraufhin die veränderten Kontakte durch Hilfsmittel wie Aufbisschiene, Aufbissbehelf, okklusale Veneers etc. in der neuen Position entweder temporär oder dauerhaft so verändert, dass eine Äquilibration der Kaukräfte gesichert war. Die dadurch geschaffene gleichmäßige Kontaktpunktsituation in Statik und Dynamik ist wesentlicher Bestandteil einer dauerhaft stabilen Behandlung der kranio-mandibulären Dysfunktionen (CMD). Dieses Vorgehen ist seit dieser Zeit Goldstandard der im Team praktizierten interdisziplinären Behandlung.

Die klinischen Beobachtungen im Rahmen der manuellen bzw. osteopathischen Behandlung z. B. der zervikogenen Gleichgewichtsstörung, der CMD, der Beckendysfunktionen mit ihren Folgen, der Aufmerksamkeitsdefizite, chronischer Schmerzen etc. können aber nicht immer oder nur zum Teil durch Veränderungen im sympathischen und parasympathischen System erklärt werden.

Die rasche Abfolge der Veränderungen, ihre Ausbreitung und Nachhaltigkeit lassen vermuten, dass die manuellen bzw. osteopathischen Eingriffe auch zu Veränderungen im zentralen Nervensystem führen.

Das Autorenteam stellte sich folgende Fragen:

1. Wirkt der Atlasimpuls nach Arlen unmittelbar auf das Sympathikus-Parasympathikus-System (autonome Nervensystem)?
2. Wirkt Manualtherapie bzw. Osteopathie – einschließlich des Atlasimpulses nach Arlen und der Beeinflussung der Kiefergelenke bzw. des kranio-mandibulären Systems mittels Aufbissbehelfen – unmittelbar auf die zerebralen Funktionen?
3. Sind diese Eingriffe nachhaltig?
4. Wenn diese Fragen positiv beantwortet werden können, welche Bedeutung haben diese Erkenntnisse für die Therapie in der manuellen bzw. osteopathischen Medizin?

Zur Beantwortung der ersten Frage (unmittelbare Wirksamkeit des Atlasimpulses nach Arlen auf das autonome Nervensystem) bot sich als Untersuchungsverfahren die Messung und Analyse der Herzratenvariabilität (HRV) an.

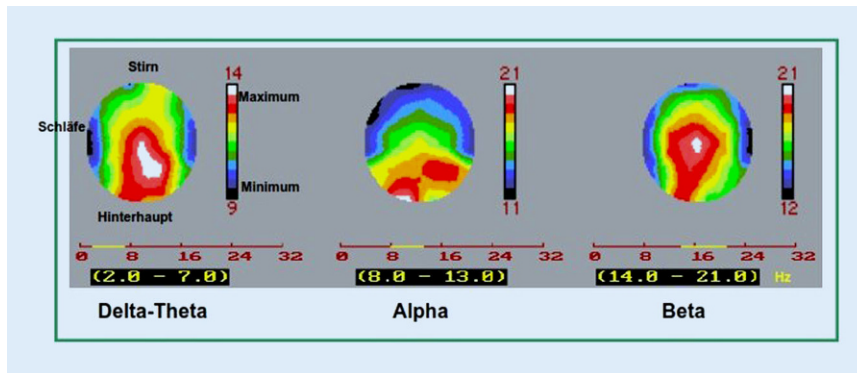


Abb. 1 ▲ „Brain mapping“. Topographische Darstellung der einzelnen Frequenzbereiche: Delta/Theta, Alpha und Beta. Farbliche Kodierung: blau/schwarz korreliert mit einem niedrigen Energieniveau, rot/weiß korreliert mit einem hohen Energieniveau

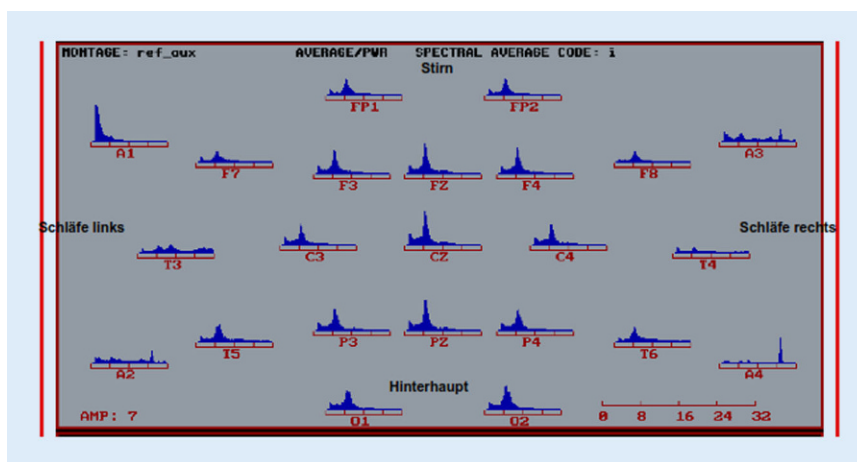


Abb. 2 ▲ Power-Spektrum. Darstellung des Frequenzspektrums für jeden einzelnen Ableitungsort

Mit diesem Diagnostikansatz konnte nachgewiesen werden, dass der Atlasimpuls nach Arlen unmittelbar auf das autonome Nervensystem einwirkt [9].

Zur Beantwortung der zweiten und dritten Frage, die sich mit der zentralen Wirksamkeit der manuellen bzw. osteopathischen Eingriffe beschäftigen, wurde zunächst an die Beweisführung anhand der Positronenemissionstomographie (PET) gedacht. Aus technischen (Untersuchungs- und Therapieablauf, Verfügbarkeit der PET-Technik für Untersuchungen in der manuellen Medizin, räumliche Bedingungen etc.) sowie naheliegenden Kostengründen haben die Autoren diese Möglichkeit verworfen.

Stattdessen rückte auf Anregung des neurophysiologischen Koautors die quantitative Elektroenzephalographie (qEEG) in den Fokus. In daraufhin zahlreichen gemeinsam durchgeführten Testreihen konnte klinisch erkannt

und überprüft werden, ob die qEEG im Rahmen manueller bzw. osteopathischer Therapie Aussagen zur Gesamtpower und zur Stärke der einzelnen Frequenzbereiche überhaupt zulässt und ob die Messungen reproduzierbar und klinisch sicher sind. Von besonderer Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die partiellen Einschränkungen der gewählten Therapieform durch die sich messbedingt in situ befindlichen Elektroden und Kabel des qEEG-Messsystems.

Bei der Bewertung der Messergebnisse gilt grundsätzlich:

- Je niedriger die Alpha-Power ist, desto effektiver können Informationen durch thalamokortikale Netzwerke transportiert werden.
- Eine Suppression der Alpha-Wellen steigert den Input aus der Peripherie und verstärkt die Nozizeption.
- Eine Verstärkung der Alpha-Wellen bedeutet Reduktion des Schmerzes.

Der Einsatz einer EEG als Goldstandard der zentralen Diagnostik führte zu weiteren, neuen Fragen:

1. Gibt es nachweisbare, vielleicht sogar typische Veränderungen der enzephalographischen Aktivität nach simultaner Therapie?
2. Gibt es spezielle Frequenzbereiche, die von der Änderung besonders betroffen sind?
3. Welche Bedeutung haben diese Veränderungen für den Patienten?
4. Lässt sich eine Nachhaltigkeit ggf. für die Schmerzpatienten nachweisen?

Methoden

Quantitative Elektroenzephalographie

Bei der im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchung eingesetzten qEEG [2] handelt es sich um ein computerunterstütztes EEG-Analyseverfahren.

Die EEG beinhaltet eine Vielzahl an Informationen, die jedoch mit einer visuellen Inspektion nicht vollständig wahrgenommen werden kann. Dies bedeutet, dass eine alleinige visuelle Inspektion der EEG-Daten nicht zu quantifizierbaren Daten führt [3]. Bei der Auswertung der üblichen EEG-Papierregistrierungen oder der Aufzeichnungen evoked Potentiale geht durch unser begrenztes räumliches Vorstellungsvermögen ein Großteil der vorhandenen Information verloren. Dieses Informationsdefizit kann durch die qEEG ausgeglichen werden. Konsequenterweise konzentriert sich der Untersucher dabei auf die Hintergrundaktivität, die relevante Informationen beinhaltet, aber erst durch die Anwendung der Computertechnologie darstellbar ist.

EEG-Mapping

Eine weitere Darstellungsmöglichkeit der EEG-Daten bietet das EEG-Mapping (Kartographie). Hierbei wird die topographische Verteilung der auf die Kopfoberfläche projizierten Hirnrindenaktivität in Form von Landkarten bildhaft veranschaulicht (■ Abb. 1).

Die Mapping-Analyse liefert nicht mehr Informationen als das ihr zugrun-

de liegende EEG. Sie stellt einen Teil der Daten jedoch informativer dar. Das Spektralparameter-Mapping bezieht sich auf Daten, die über die Frequenzanalyse des EEG errechnet werden. Die Auswahl der Frequenzbereiche ist variabel, d. h. es können sowohl 1-Hz-Bänder als auch Frequenzbereiche (Delta, Theta, Alpha und Beta) dargestellt werden.

Numerische Darstellung der EEG-Daten

Die erhobenen Testdaten werden mit einer Datenbank (Normalkollektiv) verglichen. Hierbei werden die Faktoren Geschlecht, Alter und Händigkeit berücksichtigt. Alle weiterführenden sekundären Computerberechnungen (z. B. Statistik) beruhen ausschließlich auf realen Messwerten der Ableitorte.

Standardisierter EEG-Versuchsablauf

Die Untersuchungen wurden in einem schallgedämpften und elektrisch abgeschirmten Raum durchgeführt. Die Versuchspersonen saßen in einer entspannten Position auf einem bequemen Stuhl. Im gleichen Raum, jedoch durch eine Sichtschutzwand von der Versuchsperson getrennt, befanden sich der Untersuchungsleiter und der Kontrollbildschirm. Entsprechend dem internationalen 10-20-System wurde ein 19-Kanal-EEG abgeleitet (Fp1, Fp2, FZ, F3, F4, F7, F8, CZ, C3, C4, T3, T4, T5, T6, PZ, P3, P4, O1, O2; **Abb. 2**). Um einen störungsfreien Kontakt zwischen Kopfhaut und Elektrode herzustellen, wurde ein chlorfreies Elektrolytgel verwendet. Die EEG-Aufzeichnung wurde erst gestartet, wenn an keiner Elektrode ein Widerstand über 5 k Ω gemessen werden konnte.

Die EEG-Messung wurde bei chronisch kranken Schmerzpatienten im Chronifizierungsstadium II und III nach Gerbershagen durchgeführt, die Dysfunktionen im kranio-mandibulären, -zephalen, -zervikalen und -sakralen System aufwiesen.

Die Aufzeichnung der EEG-Daten erfolgte unter den Testbedingungen 1) Augen geschlossen und 2) Augen offen (Ruhephase, keine Belastung).

Manuelle Medizin 2017 · 55:217–224 DOI 10.1007/s00337-017-0279-z
© Springer Medizin Verlag GmbH 2017

G. Plato · E. Weiler · S. Kopp

Änderungen im EEG nach manueller/osteopathischer Therapie und Atlas-Impulstherapie nach Arlen während der Therapie mit Aufbissbehelfen

Zusammenfassung

Durch die Atlasimpulstherapie nach Arlen treten neben Funktionsänderungen im lokalen Bereich der Kopfgelenke zahlreiche sofortige funktionelle Änderungen in anatomisch oft weit entfernt liegenden muskuloskeletalen Bereichen auf. Beispielsweise ändert sich die dreidimensionale Lage des Unterkiefers relativ zum Oberkiefer und damit automatisch der Zusammenbiss der Zähne. Diese Beobachtungen lassen die Annahme zu, dass die manuellen Eingriffe Veränderungen im autonomen und zentralen Nervensystem bewirken. Mit der Messung und Analyse der Herzratenvariabilität konnte nachgewiesen

werden, dass der Atlasimpuls nach Arlen unmittelbar auf das autonome Nervensystem einwirkt. Im vorliegenden Beitrag wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich eine Wirkung auf das ZNS mit dem quantitativen Elektroenzephalogramm (qEEG) während einer Therapie mit Aufbissbehelfen aufzeigen lässt.

Schlüsselwörter

Manueller Therapie · Osteopathie · Muskuloskeletales System · Zentrales Nervensystem · Okklusion · qEEG

Changes in EEG following manual/osteopathic treatment and Arlen's Atlas Impulse Therapy during occlusal splint therapy

Abstract

In addition to causing local functional changes to the atlanto-occipital joints, Arlen's Atlas Impulse Therapy also produces numerous immediate functional changes to musculoskeletal areas at often anatomically distant sites. For example, the three-dimensional position of the mandible in relation to the maxilla changes, thereby automatically changing dental occlusion. These observations prompt the assumption that manual interventions cause changes to the autonomic and central nervous system. By measuring and analyzing heart rate

variability, it was possible to show that Arlen's Atlas Impulse Therapy has a direct effect on the autonomic nervous system. This article examines the extent to which an effect can be seen on the CNS using quantitative electroencephalogram (qEEG) during occlusal splint therapy.

Keywords

Manual therapies · Osteopathy · Musculoskeletal system · Central nervous system · Dental occlusion · qEEG

Erst nach erfolgreicher Korrektur der Zahnokklusion – in den meisten Fällen mittels Aufbissbehelf im Unterkiefer – bzw. nach manueller oder osteopathischer Korrektur der Dysfunktionen im Bereich des Wirbelsäule und des Beckens wurde die Ableitung eines weiteren qEEG unter identischen Messbedingungen durchgeführt. Die Sampling-Rate betrug jeweils 128 Hz. Grundsätzlich kamen ein Tiefpass mit oberer Grenzfrequenz von 128 Hz, ein Hochpass mit 0,5 Hz und 2 Hz sowie ein Notch-Filter (50 Hz) zum Einsatz.

Nach visueller Artefaktkontrolle – alle EEG-Epochen mit Artefakten (Sprechen,

Bewegung, Augenblinzeln, Husten etc.) wurden für die quantitative Analyse nicht berücksichtigt – erfolgte eine computer-gestützte Spektralanalyse für den Frequenzbereich 0,5–30 Hz. Das EEG wurde mittels schneller Fourier-Transformation über ein 60-s-EEG-Segment frequenzanalytisch ausgewertet.

Die Zerlegung des EEG in die klassischen Frequenzbänder Delta (2–4 Hz), Theta (4–7 Hz), Alpha (8–13 Hz) und Beta (14–21 Hz), in 1-Hz-Bänder sowie die Darstellung in Form von „brain maps“ ermöglicht die optische Präsentation der in der Hintergrundaktivität versteckten Informationen.

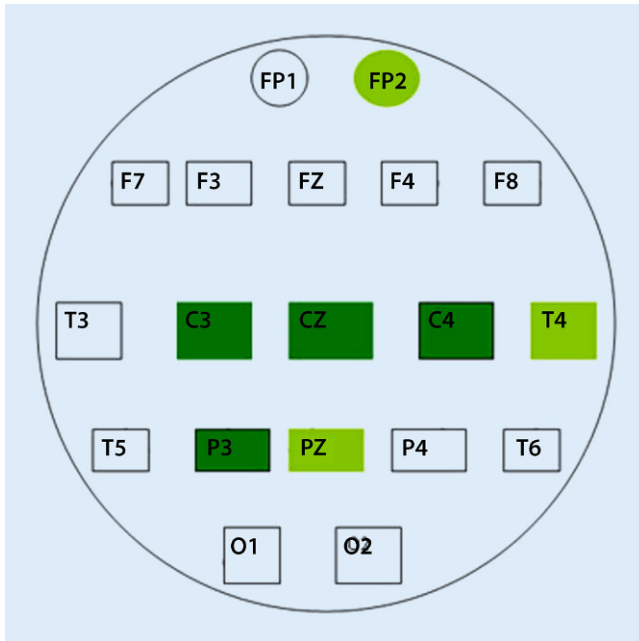


Abb. 3 ▲ Topographie der Alpha-Power nach der Therapie. Farbkodierung: dunkelgrün entspricht dem stärksten Effekt, hellgrün stellt mittlere Effekte dar. Unter den grünen und hellgrün dargestellten Ableitungen (zentrale Bereiche) sind die Veränderungen nach der Therapie besonders deutlich zu erkennen

Klinischer Messzyklus

Die Abfolge der Einzelschritte am Patienten (simultan, interdisziplinär) verlief wie folgt:

- Anamnese und klinische Untersuchung durch den Orthopäden und Kieferorthopäden, unabhängig voneinander
- Messung 1: Erfassen der Herzratenvariabilität (HRV) durch den Neurophysiologen
- Messung 2: Erfassen des qEEG durch den Neurophysiologen
- Behandlung gemeinsam zeitgleich durch den Orthopäden und den Kieferorthopäden
- Messung 3: zweite Messung der HRV
- Messung 4: zweite Messung des qEEG
- Danach Abschlussuntersuchung durch den Orthopäden und Kieferorthopäden, unabhängig voneinander, danach interdisziplinäre Abstimmung

Therapie 1 erfolgte zum Therapiestart nach der Eingangsuntersuchung und den ersten Messungen.

Die weiteren Messungen fanden jeweils im monatlichen Abstand (Monats-

zyklus) statt. Im Rahmen der Auswertungen wurde jeweils die prozentuale Änderung der Ruhephase vor der Therapie der Messung nach der Therapie gegenübergestellt.

Durch dieses zeit- und personalaufwendige Untersuchungs- und Messdesign sollte nachgewiesen werden, ob die Therapie überhaupt nachweisbar „zentral“ wirksam ist, und wenn wirksam, in welchen Frequenzbereichen die stärkste Wirkung erzielt werden kann, und ob eine Nachhaltigkeit im Monatszyklus nachzuweisen ist.

Ergebnisse

Topographie der Alpha-Power nach der Therapie

Wie bereits erwähnt können, je niedriger die Alpha-Power ist, Informationen umso effektiver durch thalamokortikale kortikokortikale Netzwerke transportiert werden. Ferner steigert eine Suppression der Alphawellen den Input aus der Peripherie und verstärkt die Nozizeption (Abb. 3; [1, 5]).

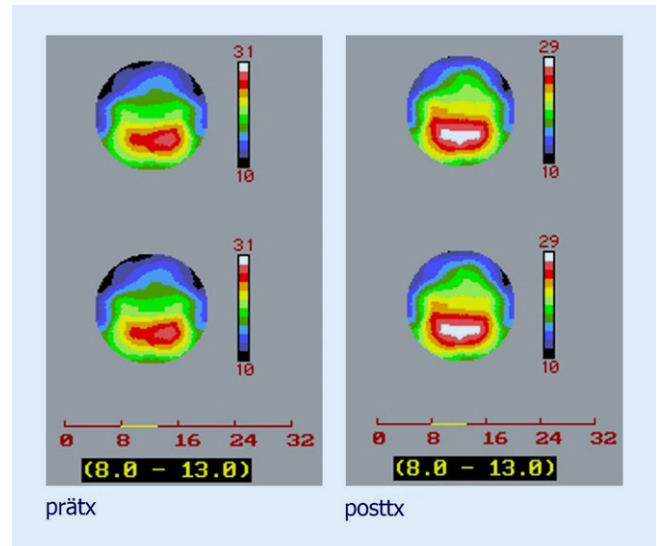


Abb. 4 ▲ „Brain mapping“: Alpha-Power nach der Therapie. Farbkodierung: blau/schwarz korreliert mit einem niedrigen, rot/weiß mit einem hohen Energieniveau. Prätx vor Therapie, posttx nach Therapie

Das „brain mapping“ der Alphawellen zeigt eindeutige Veränderungen durch die gewählte Therapiesequenz (Abb. 4).

Analyse des Frequenzspektrums

Bei der Analyse des Frequenzspektrums gab es im Laufe der interdisziplinären Therapiesequenz, die sich über mehrere Monate erstreckte, eine deutliche prozentuale Veränderung der Alpha-Power (Abb. 5).

Erkenntnisse im Verlauf der Therapiedauer

Deutlich erkennbar ist, dass die ersten beiden Therapiesitzungen (Eingangstherapie und eine neue Therapie einen Monat nach Beginn) den größten Effekt im Frequenzspektrum der Alpha-Power bewirkten.

Die Auswertung der Alpha-Power der nachfolgenden Therapiesitzungen zeigt immer noch eine deutliche positive Veränderung. Die prozentuale Erhöhung der Alpha-Power beträgt nach der vierten Therapiesitzung konstant jeweils 12–15 %.

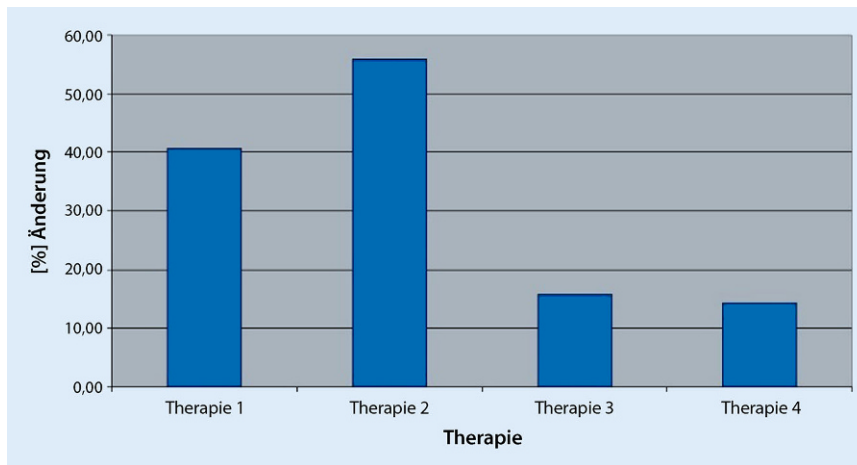


Abb. 5 ▲ Prozentuale Veränderung des Frequenzspektrums der Alpha-Power im Laufe der Therapie. Änderung zwischen Ruhephase und Therapie. Messzeitpunkte im monatlichen Abstand

Der bisher längste Beobachtungs- und Messzeitraum umfasst einen Bereich von 8 Monaten, wobei sich die gleichen Effekte zeigten.

Analysiert man die jeweiligen prätherapeutischen Baseline-Power-Werte über den Zeitraum der Therapie und der Messung für die einzelnen Frequenzbereiche, lässt sich insbesondere für die Alpha- und Beta-Frequenzbereiche eine deutliche Nachhaltigkeit dokumentieren (▣ **Abb. 6**).

Die Analyse der posttherapeutischen Baseline-Power-Werte über den Zeitraum der Therapie und der Messung für die einzelnen Frequenzbereiche ergibt v. a. für die Alpha-Power eine deutliche Nachhaltigkeit, die mit Einschränkungen auch für die Beta-Power dargestellt werden kann (▣ **Abb. 7**).

Die Ergebnisse der Power-Werte für die einzelnen Frequenzbereiche bei den Messungen mit geöffneten und geschlossenen Augen sind in ▣ **Tab. 1 und 2** dargestellt. Bei geöffneten Augen finden sich signifikante Werte für die Alpha-Power, während bei geschlossenen Augen sowohl für die Theta- als auch für die Alpha-Power statistisch signifikante Werte im Vergleich der prä- und posttherapeutischen Messungen erkennbar sind.

Da die Untersuchungsabfolge einen erheblichen mehrstündigen Zeitaufwand erfordert, konnte bisher nur eine begrenzte Zahl an Patienten über einen Beobachtungs-/Messzeitraum von min-

destens 4 Monaten in 4-wöchigem Abstand begleitet werden.

Die Autorengruppe erwartet die Zuwendung beantragter Fördermittel, um die Ergebnisse auf einer breiten Basis sichern zu können.

Trotz der vergleichsweise geringen Fallzahl ($n = 18$) wurde, mit dem Wissen um die Begrenztheit einer solchen Aussage, eine statistische Analyse vorgenommen.

Statistische Analyse

Nach der Therapie zeigt sich regelhaft eine deutliche Erhöhung der Alpha-Werte sowohl mit geschlossenen als auch mit offenen Augen.

Unter der Berücksichtigung der geringen Fallzahl kann festgestellt werden, dass die simultane multimodale interdisziplinäre Therapie von Schmerzen und Dysfunktionen objektiv nachweisbar zu positiven Veränderungen der Alpha-Power im qEEG führt. Die stärksten Effekte werden dabei in den sensomotorischen und den somatosensorischen Arealen erzielt.

Das Protokoll nutzt dabei den systematischen Einsatz manueller bzw. osteopathischer Techniken, einschließlich der Atlasimpulstherapie nach Arlen, während simultan ablaufender okklusaler zahnärztlich-funktioneller Therapie mit individuell an den jeweiligen Funktionsstatus adaptierten Aufbissbehelfen.

Diskussion

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass manuelle bzw. osteopathische Therapie, einschließlich des Atlasimpulses nach Arlen und zahnärztlich-funktioneller Therapie bei simultaner interdisziplinärer Anwendung eine „zentrale“ Wirkung haben. Die quantitative Messung des Elektroenzephalogramms (qEEG) lässt folgende Aussagen reproduzierbar und klinisch sicher zu:

Zumindest die Alpha-Power wird für den Patienten positiv beeinflusst.

Veränderungen sind besonders in den sensomotorischen und somatosensorischen Arealen nachzuweisen.

Die erste und zweite Behandlung sind im Hinblick auf die Alpha-Power besonders wirksam.

Die dargestellte Wirkung ist auch bei der Analyse der Messungen nach weiteren Therapiesitzungen – gemäß Untersuchungsprotokoll in 4-wöchigen Abständen – gleichbleibend und sehr effektiv.

Weiterhin konnte eine Nachhaltigkeit der Therapie, im jetzigen Patientenkollektiv für die Monate 1 bis 8 (bislang längster Behandlungs- und Beobachtungszeitraum), nachgewiesen werden.

Mit den Messverfahren HRV und qEEG wurden die ersten 3 Fragen, die beantwortet werden sollten, geklärt.

1. Der Atlasimpuls nach Arlen wirkt unmittelbar auf das Sympathikus-Parasympathikus-System ein.
2. Manualtherapie bzw. Osteopathie – einschließlich des Atlasimpulses nach Arlen und der Beeinflussung der Kiefergelenke bzw. des kranio-mandibulären Systems mittels Aufbissbehelfen – wirkt unmittelbar auf die zerebralen Funktionen.
3. Die bisherigen Versuchsreihen weisen Nachhaltigkeit der manuellen Eingriffe auf.

Wenn die entscheidenden Effekte der manuellen Therapie im autonomen und zentralen Nervensystem ablaufen, müssen einige der überlieferten, von uns übernommenen Regeln dringend überdacht werden.

So zeigen die bisherigen klinischen Beobachtungen, dass durch Frequenzerhöhung der manuellen bzw. osteopathi-

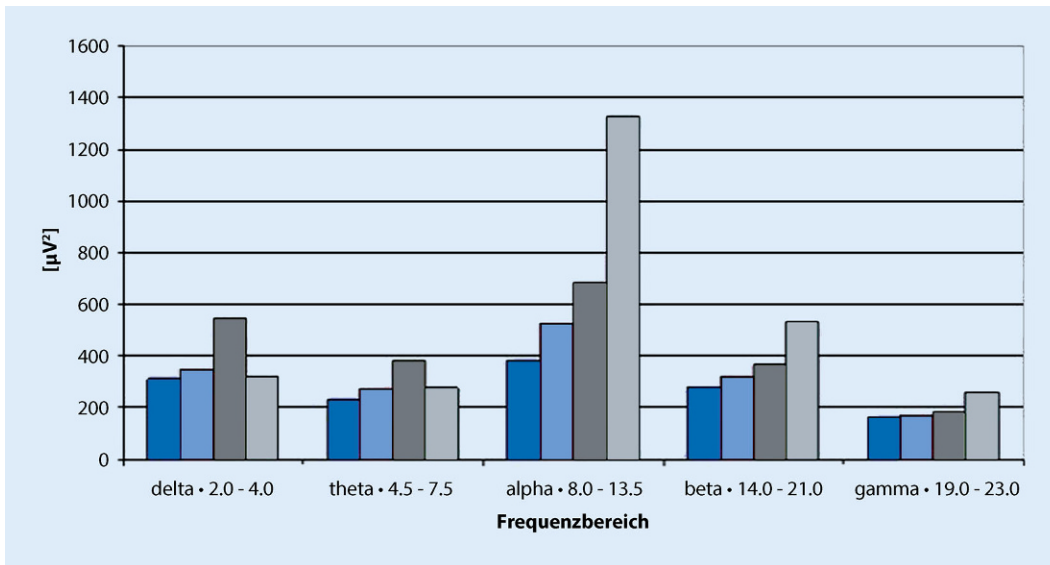


Abb. 6 ◀ Prätherapeutisch (prättx) Baseline-Power-Werte für die einzelnen Frequenzbereiche im Therapie-/Überwachungszeitraum der Monate 1 bis 4. *dunkelblau* prättx 1, *hellblau* prättx 2, *dunkelgrau* prättx 3, *hellgrau* prättx 4

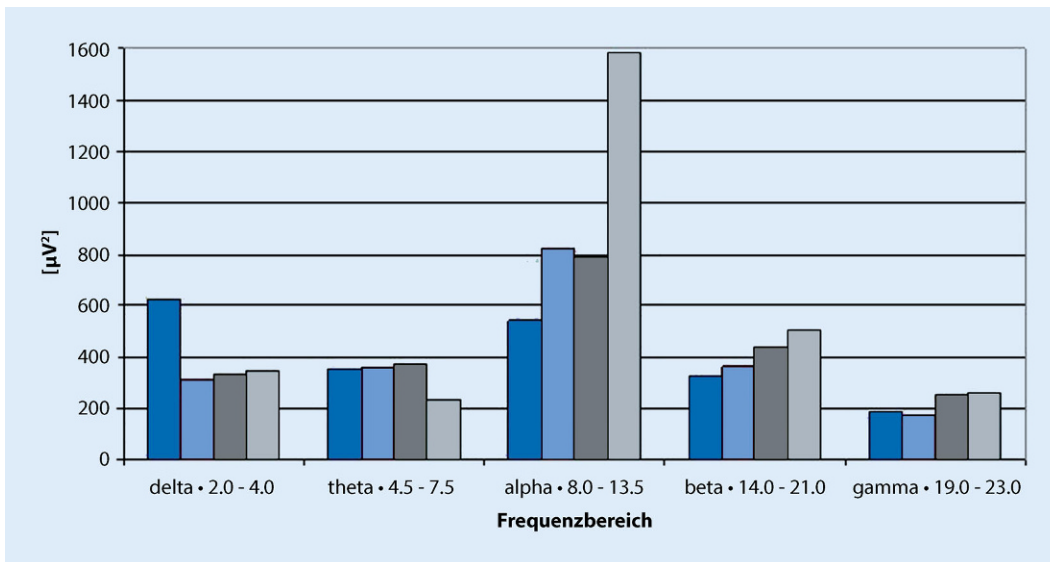


Abb. 7 ◀ Posttherapeutische (posttx) Baseline-Power-Werte für die einzelnen Frequenzbereiche im Therapie-/Überwachungszeitraum der Monate 1 bis 4. *dunkelblau* posttx 1, *hellblau* posttx 2, *dunkelgrau* posttx 3, *hellgrau* posttx 4

schen Eingriffe (4-wöchige, 1-wöchige, 3-tägige oder gar tägliche Therapieabstände, je nach dem Chronifizierungsgrad der Erkrankung) sowohl die Wirkung (Amplifikation, somatische Verkettung) sich ausweiten lässt als auch Qualität und Stärke der Funktionsänderungen sowie ihre Nachhaltigkeit erhöht werden können.

Diese Beobachtungen und die unmittelbare sehr rasche Reaktion von anatomisch voneinander weitab liegenden Gebieten und Systemen auf den mechanischen manuellen bzw. osteopathischen Eingriff lassen sich nicht durch eine lokale Änderung der Stellung der Gewebe zueinander erklären, sehr wohl aber

durch eine Reaktion des autonomen und zentralen Nervensystems.

Der neurophysiologische Koautor konnte am eigenen Patientengut bereits eine Nachhaltigkeit von über 2 Jahren im qEEG im Rahmen seines Therapiezyklus bei Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit- (und) Hyperaktivitätssyndrom nachweisen.

Aus der klinischen Beobachtung schmerzkranker Patienten im Chronifizierungsstadium II und III nach Gersbshagen unter orthopädischen und kieferorthopädischen Aspekten lassen sich folgende weitere Effekte erkennen:

- Durch systematische manuelle bzw. osteopathische Therapie – die Atlasimpulstherapie nach Arlen ein-

geschlossen – können bei simultan ablaufender und aufeinander abgestimmter gnathologischer Therapie in kürzerer Zeit und mit weniger Aufwand stabilere Ergebnisse erreicht werden.

- Die physiologische Feinadjustierung des laufend an die neue Situation subtraktiv (Einschleifen der Kunststoffaufbisse) wie additiv (Aufpolimerisieren neuen Kunststoffes auf die vorhandene Okklusion) angepassten Aufbissbehelfs gelingt schnell und sicher bei simultaner gegenseitiger Kontrolle der beteiligten Fachgebiete.
- Eine Erhöhung der Behandlungsfrequenz mit teilweise täglicher

Tab. 1 Vergleich der Power-Werte für die einzelnen Frequenzbereiche prä-(prätx) und posttherapeutisch (posttx) bei geöffneten Augen

Frequenzbereich	Prätx (μV^2)	Posttx (μV^2)	Signifikanz (p)
Delta (2–4 Hz)	17,43 ± 8,68	16,18 ± 10,05	ns
Theta (4,5–7,5 Hz)	11,22 ± 5,42	11,54 ± 5,99	ns
Alpha (8–13,5 Hz)	16,23 ± 9,84	18,85 ± 15,92	<0,031
Beta (14–21 Hz)	14,89 ± 10,55	15,86 ± 11,02	ns
Gamma (19–23 Hz)	8,53 ± 7,20	8,95 ± 7,45	ns

ns nicht signifikant

Tab. 2 Vergleich der Power-Werte für die einzelnen Frequenzbereiche prä-(prätx) und posttherapeutisch (posttx) bei geschlossenen Augen

Frequenzbereich	Prätx (μV^2)	Posttx (μV^2)	Signifikanz (p)
Delta (2–4 Hz)	17,23 ± 7,99	17,50 ± 10,12	ns
Theta (4,5–7,5 Hz)	12,85 ± 6,19	14,15 ± 7,83	<0,044
Alpha (8–13,5 Hz)	35,73 ± 36,65	42,94 ± 43,19	<0,048
Beta (14–21 Hz)	16,79 ± 9,99	17,76 ± 10,59	ns
Gamma (19–23 Hz)	8,72 ± 6,4	9,56 ± 6,81	ns

ns nicht signifikant

Behandlung ist ohne Nebeneffekte realisierbar.

- Patienten mit chronischer Dysfunktion auch der Kiefergelenke und des kranio-mandibulären Systems können schneller einer endgültigen Versorgung der Okklusion zugeführt werden.
- Die erreichte dreidimensionale Lage des Unterkiefers zum Oberkiefer (zentrische Relation) ist i.d.R. stabiler als in vergleichbaren Fällen ohne interdisziplinäre Therapie. Damit wird die Rekonstruktion der Okklusion im Vergleich zum herkömmlich in der prothetischen Zahnheilkunde eingesetzten Verfahren zur „Umsetzung“ der Schienenokklusion in eine endgültige stabile Position wesentlich sicherer und besser prognostizierbar.

Die Forderung in der sog. osteopathischen Philosophie, dass „dem System Zeit gegeben werden muss“ (bis zu mehreren Wochen oder gar Monaten), um einen therapeutischen Eingriff zu verarbeiten, deckt sich nicht mit den hier dargestellten klinischen Beobachtungen und Erkenntnissen. Diese Forderung sollte – und darf – nach diesen Messergebnissen nicht länger unterstützt werden.

Auch die hier beschriebenen Beobachtungen, dass Dysfunktionen, die z. B. den Beckenboden oder auch das kranio-

mandibuläre System betreffen, besonders rasch chronifizieren können und sich im somatischen Bereich ausbreiten (Amplifikation, Verkettung), haben eine direkte therapeutische Konsequenz. Bei diesen Patienten sollten die therapeutischen Maßnahmen

- möglichst rasch nach dem Erheben der Befunde und Erkennen der Zusammenhänge einsetzen,
- im engen Zyklus durchgeführt werden, in Einzelfällen ggf. täglich, zumindest aber mehrfach wöchentlich,
- multimodal und simultan interdisziplinär erfolgen.

Im Zustand der ausgeprägten Chronifizierung kann ein System sich nicht selbst aus der pathologischen Verkettung befreien. „Neue Spielregeln“ müssen von außen auf das System treffend zwingend auf das System einwirken [10]. Der osteopathische Gedankengang „Das System hat einen natürlichen ureigenen Gesundheitswillen“ ist auf der Grundlage der hier vorliegenden Ergebnisse als schädigend anzusehen, zumindest kann diese Auffassung nicht mehr wegweisend sein.

Retrospektiv könnte – auf neuer Basis kritisch wertend – mit dem Prinzip „Zeit geben“ ggf. nur die allseits bekannte Schwierigkeit des Praxisablaufes mit dem engen Termindruck der Ursprung

der bisher gültigen Empfehlung gewesen sein. Weitere, breit angelegte Studien müssen hier den endgültigen Beleg für die neue, nunmehr ergebnisbasierte Sichtweise schaffen.

Aufgrund des erheblichen Aufwands an einzusetzender Zeit und Manpower konnte die „zentrale“ Wirkung bei der Wahl verschiedener Behandlungsfrequenzen bislang messtechnisch im qEEG noch nicht erfasst werden. Die bisherigen mittels HRV und qEEG gemessenen Ergebnisse lassen die Vermutung zu, dass mit dem aktuell zur Verfügung stehenden manuellen bzw. osteopathischen mechanischen Behandlungsspektrum das sympathische und parasympathische System sowie die somatosensorischen und sensomotorischen Zentren positiv beeinflusst werden können.

In der interdisziplinären multimodalen und simultanen Behandlung, z. B. der Schmerzpatienten im Rahmen der speziellen Schmerztherapie oder auch zahlreicher Erkrankungen des vegetativen Systems, kommt damit der manuellen und osteopathischen Medizin in Kombination mit der funktionsorientierten Zahnheilkunde bzw. der Kieferorthopädie eine erhebliche therapeutische Bedeutung zu.

Fazit für die Praxis

- Die quantitative Messung des Elektroenzephalogramms (qEEG) lässt folgende Aussagen reproduzierbar und klinisch sicher zu:
 - Der Atlasimpuls nach Arlen wirkt unmittelbar auf das Sympathikus-Parasympathikus-System ein.
 - Manualtherapie bzw. Osteopathie – einschließlich des Atlasimpulses nach Arlen und der Beeinflussung der Kiefergelenke bzw. des kranio-mandibulären Systems mittels Aufbissbehelfen – wirkt unmittelbar auf die zerebralen Funktionen.
 - Die bisherigen Versuchsreihen weisen Nachhaltigkeit der manuellen Eingriffe auf.
- Die beschriebenen Beobachtungen, dass Dysfunktionen, die z. B. den Beckenboden oder auch das kranio-mandibuläre System betreffen, besonders rasch chronifizieren können und sich im somatischen

Bereich ausbreiten (Amplifikation, Verkettung), haben eine direkte therapeutische Konsequenz. Bei diesen Patienten sollten die therapeutischen Maßnahmen

- **möglichst rasch nach dem Erheben der Befunde und Erkennen der Zusammenhänge einsetzen,**
- **im engen Zyklus durchgeführt werden, in Einzelfällen ggf. täglich, zumindest aber mehrfach wöchentlich, sowie**
- **multimodal und simultan interdisziplinär erfolgen.**

Korrespondenzadresse

S. Kopp

Zentrum der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde „Carolinum“, Poliklinik für Kieferorthopädie, JW Goethe-Universität
Theodor-Stern-Kai 7, Haus 29, 60590 Frankfurt am Main, Deutschland
kopp@med.uni-frankfurt.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. G. Plato, E. Weiler und S. Kopp geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Von allen beteiligten Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

Literatur

1. Babiloni C, Vecchio F, Cappa S, Pasqualetti P, Rossi S, Miniussi C, Rossini PM (2006) Functional frontoparietal connectivity during encoding and retrieval processes follows HERA model. A high-resolution study. *Brain Res Bull.* 2006;68:203–212
2. Baehr E, Rosenfeld JP, Baehr R, Earnest C (1999) Clinical use of an alpha asymmetry neurofeedback protocol in the treatment of mood disorders. In: Evans JR, Abarbanel A (Hrsg) *Introduction to quantitative EEG and Neurofeedback.* Academic Press, San Diego
3. Baskin SM, Kirk LP, Lehrer PM, Lubar JF, LaVaque T (2004) Acknowledgements. In: Yucha C, Gilbert CC (Hrsg) *Evidencebased practice in biofeedback and neurofeedback, 2004.* Aufl. Association for Applied Psychophysiology and Biofeedback, Wheat Ridge
4. Kopp S, Plato G, Bumann A (1989) Die Bedeutung der oberen Kopfgelenke bei chronischen Gesichtsschmerzen. *Dtsch Zahnarztl Z* 44:966–968
5. Pfurtscheller G, Lopes da Silva FH (1999) Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles. *Clin Neurophysiol.* 1999;110:1842–1857
6. Plato G, Kopp S, (1994) Konservative Therapie der Halswirbelsäulensyndrome. Orthopädischer Arbeitskreis, Lübeck

7. Plato G, Kopp S (1996) Das Dysfunktionsmodell. *Man Med* 34:1–10
8. Plato G, Kopp S (1999) Kiefergelenk und Schmerzsyndrome. *Man Med* 37:143–151
9. Plato G, Weiler E, Kopp S (2017) Änderung der Herz-Raten-Variabilität (HRV) durch Atlas-Impulstherapie nach Arlen. *Man Med* 55:151–159. doi:10.1007/s00337-017-0278-0
10. Watzlawick P (1983) *Anleitung zum Unglücklichsein, 4. Aufl.* Piper, München

In eigener Sache

Autoren WERKSTATT

GRATIS

Ein Service für Autoren von Springer Medizin

Fortbildungen für Autoren und Gutachter

Die ersten Veröffentlichungen sind für jeden Mediziner ein wichtiger Schritt in seiner Karriere als Wissenschaftler. Wissenschaftliche Artikel sind entscheidend dafür, dass die eigene Arbeit in der Community wahrgenommen wird. Es geht darum, die eigenen Ideen national und international auszutauschen und sicherzustellen, dass die Ergebnisse Wirkung erzielen. Die Online-Kurse der Autorenwerkstatt helfen, sich leicht einen Überblick über das Schreiben, Einreichen, Begutachten und Veröffentlichen eines Manuskripts zu verschaffen.

5 Online-Kurse zu den wichtigsten Standards des wissenschaftlichen Publizierens:

- Wie verfasse ich ein Manuskript?
- Writing in English für deutschsprachige Autoren
- Wie funktionieren Publikation und Begutachtung?
- Anleitung zur Open-Access-Veröffentlichung
- Leitfaden zur Peer-Review-Begutachtung

Für alle, die auf SpringerMedizin.de registriert sind!

Jetzt gratis fortbilden unter
www.springermedizin.de/autorenwerkstatt/