

Vitamin B12 und Kieferorthopädie

Prof. Dr. Gerhard Polzar (KKU), Bünden

Jeder mag sich nun fragen, was hat der Polzar da schon wieder in seinem Gehirnkasten. Davon habe ich ja noch gar nichts gehört. Oder „Ich bin doch nur Kieferorthopäde, was schert mich da das Vitamingetöse und der schon wieder neu aufkeimende Hype um irgendeine Sache“.

Auch hat das Thema Kieferorthopädie und Ernährung in der Zahnheilkunde und speziell in der Kieferorthopädie so gut wie keinen Platz und wenn, dann bezieht es sich lediglich auf das Thema Karies, Nursing Bottle Syndrom oder das Unheil, welches moderne säureüberlastete Süßgetränke verursachen. Schaut man allerdings auf die individuelle Entwicklung einiger großen Meister in der Kieferorthopädie, so ist erkennbar, dass das Bewusstsein von Ernährung und KFO mit zunehmender Erfahrung wächst.

Pioniere

Ricketts hat die Kieferorthopädie dadurch maßgebend geprägt, dass die Fernröntgenseitenanalyse, die zu seiner Zeit nur als Instrument zur Analyse ethnischer Rassen verwendet wurde, heute ein wichtiger Bestandteil der täglichen Kieferorthopädie geworden ist. Mit seiner Bioprogressiven Therapie, gestützt auf sein Konzept der Cephalometrie und Facial Axis als Trennlinie zwischen Neurocranium und Viscerocranium, hat er das Weltbild der Kieferorthopädie bis heute maßgeblich beeinflusst.

Abb. 1



Ricketts und Polzar 2001 auf der AAO in Toronto

Sein Weggefährte und Mitstreiter Carl F. Gugino ging rechtzeitig noch einen Schritt weiter. Mit dem Begriff Cohn Beam begeisterte und verwirrte er schon frühzeitig aufgeschlossene Kieferorthopäden. Heute ist Cohn Beam, hier ist CBCT oder Digitale Volumentomographie gemeint, leider immer noch ein Steckenpferd der aktuellen Kieferorthopädie. Mit sinkender Strahlenbelastung sollte die 3D-DVT-Diagnostik des Schädels zur modernen Standardanalyse in jeder Praxis seinen Platz finden.

Sie umfasst umfangreich alle wichtigen Begleitstrukturen für eine gewissenhafte, allumfassende Therapie. Sowohl die Atemwege, die Form und Position der ersten Halswirbelkörper, die Position der Kiefergelenke in der Fossa artikularis, als auch die dazu gehörende Okklusion werden damit abgebildet. Zusätzlich lassen sich Bewegungsmuster in der osseären Formation an ZyGoDi, Parex (PEP) und Masseteransatz bestimmen und geben wichtige Hinweise auf die Kaugewohnheiten eines Patienten. Auch lässt sich eine individualisierte optimale Inklination der Inzisiven ermitteln.

Ricketts hatte schon sehr frühzeitig den Zusammenhang von Zahn- und Kieferentwicklung und Ernährung erkannt und darauf aufbauend sein Konzept der „Organics“ entwickelt. Es verbindet die Praxis der Kieferorthopädie und Orthopädie mit der nützlichen Unterstützung durch Nahrungsergänzungsmitteln. Ein Schritt, dem bis heute noch sehr wenige Kollegen gefolgt sind.

Recherche

Bedrückend ist das Resultat der Analyse moderner KFO-Lehrbücher. Die Extraktionstherapie und das Tragen mittelalterlich wirkender Geräte, wie dem Headgear, gehören dort immer noch zur erklärten möglichen Therapieoption bei Kiefernücklage oder Platzmangel. Über weiterreichende Aspekte, wie der Atmung, Respiration oder Ernährung ist kaum ein Beitrag zu finden. So beschränkt sich Dietrich bei der Nennung von Vitamin B12 lediglich auf Kobalt in kieferorthopädischen Drähten. Welchen Einfluss, Nutzen oder welche Wirkung Vitamin B12 auf den Organismus und damit auch auf die kieferorthopädische Therapie hat, werden Sie allerdings vergeblich suchen. Das war es dann auch zu dem Thema. Obwohl in seinem Kompendium alle

namhaften Gelehrten des neuen Jahrtausends vereint sind und obwohl der Band III den Titel „Interdisziplinäre Aspekte“ trägt, finden sich auf keiner Seite Zusammenhänge von Kieferorthopädie und Atmung, geschweige denn zur Ernährung. Ein rein mechanistisches kieferorthopädisches Weltbild spiegelt sich in allen drei Bänden wider.

Anstatt die natürlichen Kräfte der heranwachsenden Patienten auszunutzen und sie mit ihrem Wachstumspotential orthopädisch in die von der Natur vorgesehene Richtung zu lenken, wird abgewartet, bis diese Chance vertan ist. Es wird erst gar nicht versucht, dieses Potential zu wecken. Stattdessen werden im mechanistischen KFO-Weltbild iatrogen Schäden mit Knochenschrauben und Osteosyntheseplatten-Verankerungen gesetzt, um dann letztendlich das gewünschte Ziel zu erzwingen. Der Gedanke der orthopädischen Therapie, mit sanften Kräften ans Ziel zu kommen und die Patienten zu Mitarbeit zu motivieren ist hier ganz verloren gegangen. Stattdessen lernen die jungen Kieferorthopäden zunehmend mit den Vorgaben einer KI zu handeln, ohne sich auf die eigene Erfahrung und das eigene Gelernte zu verlassen. Eine individualisierte, patientengerechte Therapie gerät so in den Hintergrund.

Die Worte Atmung, Respiration oder Ernährung, Nahrung sind dort nicht einmal im Register des dritten Bandes zu finden. Gleiches gilt, mit Ausnahme von Vitamin C, welches in seiner Bedeutung im histologischen Knochenbild erwähnt wird, im Farbatlas der sehr geschätzten Kollegin, Frau Prof. Dr. Wichelhaus. Nur die Tonsillenhypertrophie, als interdisziplinärer Faktor, KFO und Respiration, ist in einem kleinen Beitrag erwähnt.

Bei Rakosi-Jonas sieht es etwas besser aus. In diesem bewährten Diagnostik-Atlas finden sich Hinweise zur Tonsillenhypertrophie, Atmung und dem Nursing Bottle-Syndrom. Weitergehende Ausführungen, z. B. zur Verengung der Atemwege bei Extraktionstherapie oder zur Ernährung, fehlen auch in diesem Werk. In anglo-amerikanischen Publikationen, wie z. B. dem von Graber, Varnasdall (Kieferorthopädie, Grundlagen und moderne Therapiekonzepte, Urban Fischer Verl. 1999) sieht es diesbezüglich ganz düster aus. Hier findet man keinen Beitrag zu den oben genannten Themen, wenngleich in älterer Literatur, wie der 1908 erschienen 7. Auflage, Okklusionsanomalien der Zähne, von Edward Angle dem Thema Nasenatmung ein ganzes Kapitel gewidmet ist.

Abb. 2

ATMUNG-NUTRITION				
Autor	Tonsillen Adenoiden	Atmung	Respiration	Ernährung
Wichelhaus, KFO1 2013	X	-	-	X Vit. C i.d. Histo S.23
Dietrich, Band3 Interdisz. 2002	-	-	-	-
Graber/Varnasdall 1999	-	-	-	-
Rakosi/Jonas KFO-Diag. 1989	X S.:74,147 S.: 74	X S.83 ff.	-	X Nurs.Bottle S.: 80ff., 93
Angel Okkl-Anomalien... 1908	XXX S.:317,554,556,561 S.:117,317,455	XXX S.:45,80,114- 117,453,454,455, 459497,,520,537	1908 kein üblicher Begriff	Mastikation S.:418,421
Beispielhafter Auszug aus dem Register bedeutender Lehrbücher der Kieferorthopädie				
Grundlage für die Recherchen				

KFO im modernen Narrativ

In einem Bereich hat sich jedoch schon früh als Lichtblick das Bewusstsein von Zahn- und Kieferfehlstellungen und Orthopädie entwickelt. Wir wissen, dass ein Vitamin D Mangel zu schwerwiegenden skelettalen Fehlbildungen führen kann. So z. B. die O- oder X-Beine, eine Trichterbrust oder der rachitisch offene Biss. Hier begleiten uns dann auch immer wieder die modernen Mythen der Zeit. So hatte der Autor in den 90er bis 2000er Jahren immer wieder Kinder, die reglos und betäubt am Stuhl saßen, erschöpft vom nächtlichen Zocken am PC, blass und antriebslos, weil sie noch zusätzlich mit Antihyperaktivitätspillen gänzlich reglos gestellt wurden. Heute ergibt sich ein ganz anderes Bild.

Die Heli-Mutti, welche dem Kind lieber den PC als modernes, Karriere förderndes Spielzeug gönnt und beim kleinsten Sonnenstrahl gleich die Paste 50+ auspackt, gehört nun endlich der Vergangenheit an. Und seltsamerweise hat sich damit auch die Zahl der Kinder mit inkompetentem Mundschluss und Fehlfunktionen der Zunge in Folge zu dicker „Mandeln“, damit sind die Tonsillae Palatinae gemeint, um 2/3 reduziert.

Vit. D der moderne Hype

Ja was ist passiert? Es hat sich bei den Eltern nun doch herumgesprochen, dass vieles am PC nicht gerade für das Kind förderlich ist und in Folge des eingesperrten Corona-Pandemie-Lebens ist dann nun endlich der nächste Hype, der schon seit den 2010er Jahren sich breitgemacht hat, in den Vordergrund gerückt. Der Hype um das Vitamin D!

Sicherlich hat das Vitamin D sehr viele gute Eigenschaften, es stärkt das Immunsystem, die Knochen und die Muskeln, ist Prophylaxe gegen einen rachitisch offenen Biss und verhindert, nach Meinung des Autors, in vielen Fällen ein übermäßiges Hypertrophieren der Abwehrorgane im Mund-Rachenraum. Warum nicht in die Sonne gehen und sich austollen, ein leichter Sonnenbrand muss ja nicht gleich zum malignen Melanom führen. Aber die Angst, in den Medien geschürt, führt dann zur „gezielten“ Supplementierung dieses hormonähnlichen Vitamins.

Die Kaskade der Fürsorglichkeit ist damit leider noch nicht beendet. Jeder der gewissenhaft über die Vitamin-D Supplementierung recherchiert, wird gleich dahin geführt, dass die eigentlich optimale Versorgung weit über dem liegt, was der Hausarzt empfiehlt. Es wird ersichtlich, dass zusätzlich auf das begleitende Vitamin K2/7 Trans und den Magnesiumspiegel geachtet werden sollte, um negative Folgeerscheinungen zu vermeiden und dass die Nieren eben doch nicht durch eine höhere Dosis in Mitleidenschaft gezogen werden. Wieder ein neuer Hype, oder doch ein ernstzunehmender Hinweis, dass wir nicht nur Zähne verrücken, sondern uns um den ganzen Menschen, besonders in seiner Entwicklungszeit kümmern müssen und die Augen aufhalten, um eventuelle ernährungsbedingte Fehlentwicklungen rechtzeitig zu erkennen?

Der Irrtum von morgen

Die Welt steckt voller Mythen und die Wahrheit von heute ist oft der Irrtum von morgen. Leitgedanken ziehen durch Generationen und verschwinden dann wieder oder werden an zweiter Stelle gerückt.

In den 1970er Jahren war es das Blei im Benzin, welches für fast jeden Herzinfarkt und Krebs verantwortlich gemacht wurde. Das Blei ist nun schon lange weg, die Krankheiten, die damit verbunden wurden, nicht.

In den 1980er Jahren war es dann das große Waldsterben, was nach 3 sehr trockenen Jahren 2021-2023 seine Renaissance erfahren hatte. Doch nach nur einem sehr regenreichen Jahr, redet kaum noch jemand darüber. In Vergessenheit geraten ist dabei auch die missliche Forstwirtschaft, welche dem natürlichen Plenterwald keinen Raum ließ und nur schnellwachsende Monokulturen den Vorzug geben hatte.

Nachhaltigkeit, das moderne Schwert

Was ist dann nur noch ökologisch und nachhaltig? Ist es richtig, nur noch den CO² Gehalt der Luft als Maßstab aller Nachhaltigkeit zu definieren? Kaum ein Durchschnittsbürger weiß, wie hoch oder niedrig er derzeit ist, genau genommen 0,0419 %. Bei der doppelten Konzentration in geschlossenen Röhmen mit Menschenansammlungen droht die Ohnmacht und bei der dreifachen Konzentration wachsen die Pflanzen im

Gewächshaus am schnellsten; erhalten aber viel weniger Blattgrün pro Masse und damit auch wieder zu wenig Magnesium, welches wir für eine einwandfreie Funktion des Vitamin D benötigen. Der Chemiker und Umweltforscher Friedrich Schmidt-Bleek meint dazu nur: „Der CO₂-Fußabdruck ist kein verlässliches Maß für eine ehrliche grüne Verbesserung der Wirtschaft.“ Mit dem „Heute“ zur Maxime erkorenen Machtwort der „Nachhaltigkeit“ hat sich auch das Bewusstsein um die Herstellung der Nahrung und was wir damit anrichten, wenn wir sie verzehren, in die Köpfe der Umwelt- und Gesundheitsbewussten eingenistet.

Ethik versus humane Genetik

Was können wir essen, damit wir für uns apostrophieren können, dass wir „alles richtig machen“, einen ökologisch und umweltbewussten Ernährungscodex führen? Ist es besser, viele Kilometer aufs Land zu fahren, um sich das Biogemüse vor Ort, direkt vom Produzenten abzuholen, oder ist es dann doch besser, in der Großstadt in die Tiefkühlbox zu greifen und die eigenen Wege kurz zu halten.

Selbst die Diskussion um das all so geliebt-gescheiterte Elektroauto hat in der Gesamtbilanz nun doch nicht die zuvor gepriesene super CO₂ Bilanz. Der Weg scheint richtig, aber es muss wohl noch nachgesteuert werden. Es gibt nur allzu viele gutgemeinte Irrtümer und falsche Schlussfolgerungen, gut Gemeintes schadet uns dann letztendlich nur und es ist eben noch nicht bewiesen, dass ökologische Nachhaltigkeit mit einem für sich selbst gesunden Lebensstil und humanitären Weltbild vereinbar sind. Ist Nachhaltigkeit vielleicht nur eine Spekulation auf die Zukunft? Eine Aktie, deren Verlauf wir gar nicht vorhersehen können? Zumindest haben diese Worte auch schon den Verbraucher erreicht. „Grün, Bio“, und „Nachhaltig“ sind zunehmend zu werbedienenden Schlagworten verkommen.

Können ethische Gründe mit dem Schwert der „Nachhaltigkeit“ noch im Einklang der in sich geschlossenen Werthaltigkeit des einzelnen Individuums einen gerechten Platz finden; oder werde ich mir damit vielleicht selbst nicht mehr gerecht und füge mir eigenen Schaden zu? Die Wahrheit von heute wird nur allzu oft zum Irrtum von morgen und der Patient schadet sich selbst.

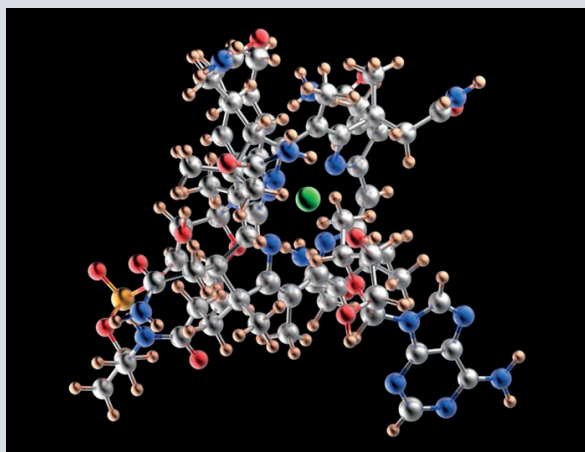
Cobalamin, das vergessene Vitamin

So führt nicht selten ein gut gemeintes Bewusstsein für die Umwelt und Ethik dazu, dass sich die Patienten unwissentlich selbst schaden. Der neue Hype und Trend heißt dann in fortgesetzter Form „Vegan“. Als Verkaufsargument steht es ja schon fast auf jedem Salatblatt oder Tomatensaft. Was viele Veganer dabei zu beachten vergessen ist, dass nur in tierischen Produkten das für den Stoffwechsel so wichtige Vitamin ist.

Cobalamin oder Vitamin B12 erfüllt in fast allen Stoffwechselbereichen eine entscheidende Funktion als Energietransfer zum Austausch von Energiepotentialen. Es ist ein ganz besonderes Vitamin, da dessen Abwesenheit aufgrund seiner hohen Speicherkapazität erst sehr spät bemerkt wird. Es ist das komplexeste und größte Vitamin. Seine Molekularstruktur ist von einzigartiger Struktur und beinhaltet zwei, für seine Funktion entscheidend wichtige Atome, ein Kobaltatom und ein Phosphoratom, welches in der dreidimensionalen Struktur weich eingebettet ist und somit im molekularen Transfer leicht an die benachbarten Strukturen als Energielieferant abgegeben oder gegen andere Verbindungen (ATP/ADP) ausgetauscht werden kann.

Die erste offensichtliche Begegnung mit dem Mangel-syndrom einer Vitamin B12 Unterversorgung hatte der Autor mit einem Patienten mit UK-Rücklage. Der Patient hatte eine fahle, blasse Haut und nassgeschwitzte Hände. Nebenbei gab er an, sich schon seit jeher vegan zu ernähren. Er befand sich in seinen 40er Jahren.

Abb. 3



Das Vitamin Cobalamin

Nach erfolgreicher Umstellungsosteotomie mit Plattenosteosynthese lösten sich die Osteosyntheseschrauben auf der linken Seite und die OP musste wiederholt werden. Auch nach dieser Revision kam es zu dem Unvermeidlichen und es erfolgte eine weitere Revision, die ebenfalls nicht erfolgreich war.

Mein Kieferchirurg, dem dies seit seiner ausschließlichen Tätigkeit als orthognather Chirurg nicht vorgekommen ist, wusste nun auch keinen Rat mehr. So beließen wir es nach zweimaliger Revision dabei und mussten den Knochen ohne unterstützende Plattenosteosynthese zusammenheilen lassen. Lediglich intermaxilläre Arretierungen verhalfen zum gewünschten Erfolg. Der Knochen hatte einfach nicht die notwendige Stabilität und Festigkeit, um die Fixationsschrauben in der Kompakta zu arretieren. Was sind nun die Besonderheiten des Vitamin B12?

Vitamin B12, Cobalamin

Vitamin B12 ist nicht nur für Blutbildung, Nerven und Gehirn wichtig, sondern ist in fast allen Stoffwechselvorgängen des Menschen beteiligt, stellt ein wichtiges Co-Vitamin für die richtige Funktion von Vitamin B6, Folsäure und Vitamin D dar und hat bei langjähriger Mangelerkrankung einen negativen Einfluss auf die Knochenbildung. Es behindert die notwendige Einlagerung von Calcium. Die Knochen werden weich, sogenannte „Gummiknochen“ entstehen. Dies führt mitunter zur Ausbildung eines offenen Bisses oder zur fehlenden Stabilität der Osteosyntheseplatten nach kieferorthopädisch-kieferchirurgischer Intervention.

22 Fragen zum Vitamin B12

Was sind Vitamine?

Vitamine sind Stoffe, die der Körper nicht selbst bilden kann, aber für die Funktion des Stoffwechsels von wichtiger Bedeutung sind. Ausnahme ist das Vitamin D, welches unter Einfluss der Sonnenstrahlung selbst gebildet werden kann. Auch das Vitamin C stellt eine gewisse Ausnahme dar, denn es kann nicht vom Menschen selbst gebildet werden und muss mit der Nahrung zugeführt werden. Hierzu zählen alle Primaten,

Meerschweinchen und das Reh. Andere Lebewesen können aber dieses Vitamin aus Glucose selbst produzieren und sind nicht auf eine Vitamin C-haltige Nahrung angewiesen.

Warum heißt das Vitamin B12?

Unter den B-Vitaminen sind zunächst alle vitaminverdächtigen wasserlöslichen Substanzen zusammengeführt worden. Sie alle haben die Eigenschaft wasserlöslich zu sein und dienen für Coenzyme (Stoffwechselaktivatoren ohne Aminosäuren) als Aminosäurebestandteil als wichtiger Faktor um Stoffwechselvorgänge zu aktivieren. Die Nummerierung der B-Vitamine ist nicht durchgängig. Viele als Vitamine verdächtige Stoffe, stellten sich nachträglich als nicht Vitamin dar. So gibt es unter der Vitamin B-Reihe folgende acht Vitamine:

- Vitamin B1, Thiamin
- Vitamin B2, Riboflavin
- Vitamin B3, Nicotinsäure
- Vitamin B4, Pantothersäure
- Vitamin B6, (Pyridoxin, Pyridoxamin, Pyridoxal)
- Vitamin B7 bzw. B8 auch als Vitamin H bezeichnet, Biotin
- Vitamin B9 Folsäure, Folat (auch als B11 oder Vitamin M bezeichnet)
- Vitamin B12-Gruppe, Cobalamine

Was haben allen B-Vitamine gemeinsam und was unterscheidet sie vom Vitamin B 12?

Alle B-Vitamine sind wasserlöslich. In Ihrer Anreihung sind sie unlogisch geordnet, da man von einigen Stoffen zunächst davon ausgegangen ist, dass es sich um Vitamine handeln würde, diese sich jedoch um eine Fehleinschätzung handelte. Es gibt insgesamt nur 8 B-Vitamine, von denen das Vitamin B12 das einzige ist, welches über lange Zeit als Depot vornehmlich in der Leber gelagert werden kann.

Wofür ist das Vitamin B12 wichtig?

Das Vitamin B12 ist für fast alle Stoffwechselvorgänge im Körper wichtig. Es ist wichtig für die Blutbildung, die Nerven und das Gehirn. Außerdem spielt es eine wichtige Rolle als Funktion für die Wirkung anderer Vi-

tamine, wie Vitamin B6, Folsäure und Vitamin D. Für die DNS-Synthese (Desoxyribonukleinsäure) wird das Cobalamin ebenfalls notwendig.

Wieviel Vitamin B12 brauchen wir?

Der normale Vitamin B12-Bedarf liegt bei 4 µg/Tag. Bei Schwangeren ist er erhöht und liegt bei ca. 5,5 µg/Tag. Da bei Patienten mit Vitamin B12-Mangel häufig eine Resorptionsstörung vorliegt, ist die Supplementierung mit Tabletten häufig etwas höher, im Bereich von 10-12 µg pro Tagestablette. Als Therapie bei älteren Erwachsenen kommt mitunter eine halbjährliche Gabe von bis zu 1000 µg Cyanocobalamin vor.

Was passiert bei einer Unterdosierung von Vit. B12 Welche Symptome treten dabei auf?

Erste Anzeichen einer Unterversorgung sind Müdigkeit und Erschöpfung, gefolgt von Kribbeln und Taubheitsgefühlen in den Gliedmaßen. Neurodegenerative Erkrankungen, wie Alzheimer und Demenz sind die Folge. Es kommt zu depressiven Verstimmungen. Die Skelettstruktur verändert sich. Durch den Mangel an Calziumeinlagerungen kommt es zu sogenannten „Gummiknochen“. Die ist auch eine Folge des mit dem Vitamin B12 Mangel einhergehend erhöhten Homocysteinspiegels. Letztendlich führt dieser auch zu multiplen Entzündungen im ganzen Körper und fördert

sklerotische Prozesse im Gehirn. Des Weiteren ist die Blutbildung gestört. Es entsteht das Krankheitsbild der Blutarmut, einer perniziösen Anämie. Durch den Mangel an Vitamin B12 kommt es zu einer mangelnden Wirkung des Vitamin B9 = Folsäure. Die roten Blutkörperchen werden nicht vollständig gebildet. Als Folge wirken die Patienten blass mit gelblicher Hautfärbung und feuchter spannungsloser Handinnenfläche. Patienten mit Vitamin B 12 Mangel haben eine rote Zunge mit atrophierten Papillen. Die Zunge wird mit der Zeit feuerrot, spiegelglatt und empfindlich. Die sogenannte Spiegelzunge wird als Hunter-Glossitis bezeichnet.

Was passiert bei einer Überdosierung von Vitamin B12?

Eine Überdosierung von Vitamin B12 ist äußerst selten. Sie kann eigentlich nur durch zu hohe intravenöse Verabreichung auftreten. Es kommt zunächst zu Schwindelgefühl, Erbrechen, Hautausschlag oder Durchfall (Diarrhoe). Eine Überdosierung erhöht dann die Gefahr von Lungenkrebs, insbesondere bei Rauchern ist dann die Gefahr eines Lungenkrebses erhöht.

In welchen Lebensmitteln ist Vitamin B 12 enthalten?

Neben Fleisch – vor allem Innereien – und Fisch sind auch Ei sowie Milch und Milchprodukte wie Joghurt oder Käse gute Vitamin-B12-Quellen. Da das Vitamin

Abb. 4

	Wildente	68,4 µg	pro 100 g		Auster gegart	13,8 µg	pro 100g
	Kalbsleber	54,1 µg			Miesmuschel gekocht	8,0 µg	
	Rinderleber	47,7 µg			Hering geräuchert	7,5 µg	
	Schweineleber	34,8 µg			Makrele	7,3-9,5 µg	
	Leberwurst	13,5 µg			Thunfisch gegart	4,5 µg	
	Kaninchen	10,0 µg			Lachs geräuchert	3,4 µg	
					Forelle	5,5 µg	
	Rindfleisch	4,5 µg			Emmentaler Käse	3,1 µg	
	Schweinefleisch	2,5 µg			Camembert	2,8 µg	
	Lammfleisch	2,6 µg			Edamer	2,1 µg	
					Gouda	1,9 µg	
					Mozzarella	1,3 µg	
					Quark	0,9 µg	
					Joghurt	0,4 µg	
					Kuhmilch	0,4 µg	
					Hühnerei	1,5-2,0 µg	

In welchen Lebensmitteln B12 enthalten ist (Quelle: www.orthomol.com)

B12 in der Leber gespeichert wird, enthält vor allem die Rinderleber neben einem hohen Anteil von Vitamin A auch von allen Lebensmitteln die höchste Menge an Vitamin B12.

Welche Personen sind gefährdet einen Vitamin B12 Mangel zu bekommen?

Bei älteren Menschen bildet sich die Konzentration des Intrinsic Faktors im Magen zurück. Das kann dazu führen, dass es zur mangelnden Resorption des Vitamin B12 im Darm führt und dann einen Vitamin B12-Mangel auslöst. Ebenso sind alle Menschen mit Magen-Darm-Problemen gefährdet, einen Vitamin B12-Mangel zu bekommen. Hierzu zählen z. B. Morbus Chron, Zöliakie, Anorexie, Magenkarzinom oder einer Autoimmun-Gastritis.

Eine Fehl- oder Mangelernährung kann auch zum Vitamin B12-Mangel führen. Hierzu zählen besondere Ernährungsformen wie Vegetarismus, Veganismus und auch Alkoholismus.

Wie kann man diesen Menschen mit Vitamin B 12-Mangel helfen?

Die einfachste Sofortmaßnahme bei Patienten ohne Verdauungsstörungen ist die Supplementierung mit Vitamin B12 durch orale Aufnahme. Ist der Funktionsmechanismus des Intrinsic Faktors gestört, hilft nur eine parenterale Aufnahme. Eine parenterale Aufnahme ist hier mit Infusion, Injektion durch intravenöse Zufuhr gemeint, damit das Vitamin B12 direkt in den Blutkreislauf gelangen kann.

Warum spricht man von einer Vitamin B12-Gruppe?

Es gibt mehrere Untergruppen des Vitamin B12, von denen bis heute noch nicht alle erforscht sind. Deshalb spricht man auch von der Vitamin B12-Gruppe. Die Untergruppen unterscheiden sich in der Permeabilität durch die Blutgefäße und Zellwand. Sind sie erst einmal in der Zelle angekommen, wandeln sie sich in reines Cobalamin um. Die wichtigsten Untergruppen sind:

Cyanocobalamin

Synthetisches Vitamin B12. Bei Umwandlung zu Cobalamin wird Cyanid freigesetzt!

Methylcobalamin

Bioidentisch, bioaktiv, hauptsächlich in Milch und Eiern. Erhöht die Toxizität des Quecksilbers.

Adenosylcobalamin

Bioidentisch, bioaktiv, hauptsächlich im Fleisch. Beste Aufnahme in Zelle, aber 67x langsamere Umwandlung zum Cobalamin im Vergleich zu Methylcobalamin.

Hydroxocobalamin

Bioidentisch, inaktiv. Senkung des Cyanidspiegels bei Rauchvergiftungen.

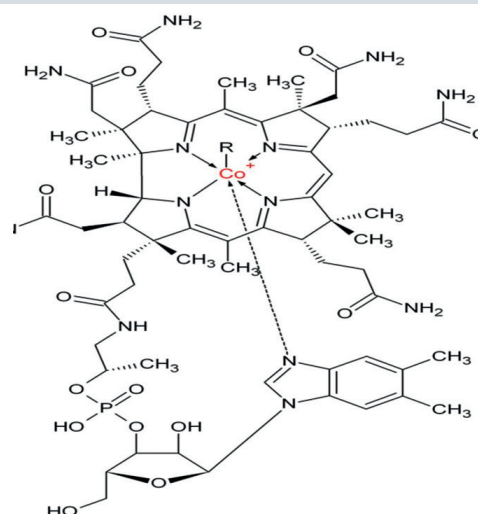
Pseudo-B12

B12-ähnliche Stoffe in Algen, Hefen u. Pilzen welche die Cobalamin-Transportproteine besetzen und somit zu einer Inaktivierung des echten Vitamin B12 führen. Besonders bei veganer Ernährung mit Spirulina-Algen problematisch!

Warum heißt Vitamin B12 Cobalamin?

Das Zentralatom des komplexen Vitamin B12 Moleküls ist ein Cobalt. Cobalt ist ein chemisches Element mit der Ordnungszahl 27, ein Metall, welches wegen seiner blauen Farbe in der Glasbläserei und Töpferei Verwendung findet. Ebenso ist es in der Elektronik ein wichtiger Katalysator und Halbleiter und wird in der Metallurgie zur Veredelung von Legierungen eingesetzt. Diese werden mit Cobalt härter und ihr Schmelzpunkt wird erhöht, womit die Legierungen hitzebeständiger werden. Cobalamin hat die Formel $C_{63}H_{88}CoN_{14}O_{14}P$.

Abb. 5



Formel für Vitamin B12 Cobalamin

Wie erkenne ich eine Unterversorgung von Vitamin B12 sofort

Bei einer Unterversorgung mit Vitamin B12 färbt sich die Zunge rötlich und die Oberfläche ist glatt. Es kommt mitunter zu Zungenbrennen. Leider gibt der Blutspiegel des Vitamin B12 keine verlässliche Aussage über das Bestehen eines Vitamin B12-Mangels, denn es können alle Reserven der inneren Organe schon aufgebraucht sein und „vor Ort“ also dort schon eine Vitamin B12-Mangel vorliegen, obwohl der Blutserumspiegel noch einen normalen Wert anzeigt. Dies, die Tatsache, dass sich Vitamin B12 auch über Jahre speichern lässt und dass es nicht nur an der Bereitstellung des Vitamin B12 liegt, ob eine Mangel vorliegt, sondern an der gestörten Resorptionsfähigkeit, z. B. im Alter, machen es so schwierig, einen Vitamin B12-Mangel richtig zu diagnostizieren.

Welche Symptome treten bei einem Vitamin B12-Mangel auf?

Nervenschäden und Symptomen wie Müdigkeit, Taubheit, Kribbeln und Blutarmut. Konzentrationsstörungen, Gedächtnisprobleme, Kopfschmerzen und depressive Verstimmungen. Die Zunge wird glasig, rötlich und ist schmerzempfindlich, „Hunter Glossitis“. Durch die gestörte Aufnahme von Eisen entstehen übergroße, unförmige rote Blutkörperchen mit einem zu geringen Eisenanteil, sogenannte Megalozyten. MCV und MCH steigen im Blutbild. Eine perniziöse Anämie (Autoimmunerkrankung) führt zur Verringerung des Intrinsic-Faktors und löst somit einen Vitamin B12-Mangel aus.

Abb. 6



Links: Spiegelzunge oder Hunter-Glossitis mit fehlendem Papillensaum; rechts: normale gesunde Zunge zum Vergleich (Quelle: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00060-020-7064-7/figures/1>)

Ebenso erhöht sich der Homocysteinspiegel, was zu einer erhöhten Anfälligkeit für Herz-Kreislauferkrankungen führen kann. Typisch für Vitamin B12-Mangel ist die blassgelbe, spannungslose, feuchte Haut.

Mit welchen anderen Vitaminen geht das Vitamin B12 eine „Cooperation“ ein?

Besonders wichtig ist Vitamin B12 für die Umwandlung der Folsäure in ihre aktive Form. Da Folsäure in der Schwangerschaft von besonderer Bedeutung ist (ein Mangel führt zu Fehlbildung der Wirbelsäule, sogenannte Spina bifida, bei der sich die hinteren Teile der Wirbelkörper nicht verschließen) muss auch darauf geachtet werden, dass bei schwangeren Frauen, die sich vegetarisch oder vegan ernähren, eine ausreichende Vitamin B12 Zufuhr gewährleistet ist. Andere Vitamine, wie Vitamin B6 und Vitamin D benötigen auch das Vitamin B12 zur Sicherstellung ihrer richtigen Funktion.

Welche Rolle spielt das Vitamin B 12 in der Kieferorthopädie?

Es hat sich herausgestellt, dass sich durch einen Vitamin B12-Mangel die Struktur der Knochen verändert. Mit dem Fehlen des Vitamin B12 kommt es zu einem verminderten Abbau des Homocysteins. Dieses verursacht nicht nur eine erhöhte Entzündungsbereitschaft im ganzen Körper, sondern blockiert auch die Funktion des Vitamin D, indem es den Calciumstoffwechsel behindert. Folglich kommt es zu einer fehlenden Einlagerung von Calcium im Knochen. Die Knochen verlieren an Festigkeit und werden weich. Sogenannte „Gummiknochen“ können sich entwickeln.

Beim Vorliegen einer Zungenfehlfunktion kann der Knochen des Kauapparats dem Zungendruck nicht mehr standhalten und gibt nach. Dabei öffnet sich der Biss, die Zähne schließen nicht mehr aufeinander. Es entsteht ein „Offener Biss“. Ohne Beseitigung der Zungenfehlfunktion und ohne Ausgleich der Ernährung mit Zufuhr von Vitamin B12 und häufig auch Vitamin D kommt es selbst bei einer erfolgreichen Therapie immer wieder zu einem Rezidiv und der offene Biss entwickelt sich nach Behandlungsabschluss wieder ganz langsam. Da bei diesem komplexen Vorgang sehr häufig chronisch entzündete Mandeln (Tonsillae Palatinae) eine große Rolle spielen, ist ein stabiles Behandlungs-

ergebnis häufig nur durch Verkleinerung (Tonsillotomie) oder Entfernung (Tonsillektomie) dieser Mandeln möglich.

Was hat Vitamin B12 mit Homocystein zu tun und welche Auswirkungen hat dies auf den Menschen?

Ein Vitamin B12-Mangel erhöht den Homocysteinspiegel. Dieser führt wiederum zur erhöhten Entzündungsneigung in den Blutgefäßen. Das Risiko einer Herz-Kreislauferkrankung steigt.

Wie häufig ist eine Unterversorgung von Vitamin B12 in der Bevölkerung?

Laut einer Ausgabe des Deutschen Ärzteblattes (Dtsch Arztebl 2008; 105(40): 680) liegt die Unterversorgung (hier Prävalenz) von Vitamin B12 bei Jugendlichen und jüngeren Erwachsenen bei ca. 5-7%. Ältere Erwachsene mit Alter über 65 Jahren haben zu 10-30 % einen Cobalamin-Mangel.

Abb. 7



Frontal offener Biss, 5 Jahre nach ebenfalls 5-jähriger KFO-Behandlung. Die Patientin ist Peskarierin.

Abb. 8



Gleiche Patientin nach 3-jähriger KFO-Behandlung mit zusätzlicher Vitamin D und Vitamin B12-Supplementierung.

Gibt es Bevölkerungsgruppen, die besonders auf eine genügende Versorgung von Vitamin B12 achten müssen?

Ja alle Vegetarier und Veganer, bei Ihnen ist die Gefahr einer Vitamin B12 Unterversorgung um 60-80% erhöht. Ebenso sind besonders alte Menschen gefährdet, an einer mangelnden Resorption in Folge des abnehmenden intrinsischen Faktors zu leiden.

Was sind Pseudo B12-Vitamine?

Vitamin B12 Gruppen, die in pflanzlichen Lebensmitteln gebildet werden, oder im Sauerkraut (Bakterien) vorkommen, bezeichnet man als Vitamin B12-Analoga. Diese, dem natürlichen Vitamin B12 ähnlichen Stoffe haben keine biologisch hilfreiche Wirkung. Aber sie blockieren bei Anwesenheit die Wirkung der natürlichen B12-Vitamine und können so zu einer Vitamin B12-Unterversorgung beitragen.

Wie lange dauert es, bis eine Vitamin B12-Mangel auftritt?

Da das Vitamin B12 sehr lange in der Leber, Herz, Muskel oder Gehirn gespeichert wird, kann es mitunter 10 Jahre dauern, bis sich Mangelsymptome entwickeln. Bei vollem Vitamin-B 12-Speicher sind nach 2-4 Jahren in etwa 50% des Depots verbraucht.

Was ist der Intrinsic-Faktor?

Für die Aufnahme des Vitamin B12 im Dünndarm muss es sich erst an eine Eiweißstruktur, welche im Magen bereitgestellt wird, binden. Ohne dieses Molekül, welches Intrinsic-Faktor genannt wird, kann keine Resorption im Darm erfolgen. Im Dünndarm wird dann das Vitamin B12 vom Intrinsic Faktor abgekoppelt und bindet sich dort an einem weiteren Eiweißmolekül, um dann die Zellwand zu durchdringen.

Es gibt Patienten, denen dieser Intrinsic-Faktor fehlt (z.B. bei älteren Menschen oder Menschen mit Magenkrankheiten wie Gastritis, Anorexie etc.). Diese brauchen mitunter eine Verabreichung von hochdosiertem Vitamin B12 als intravenöse Spritzeninjektion.

Zusammenfassung

Vitamin B12 ist unter den wasserlöslichen Vitaminen das einzige, welches über Jahre gespeichert werden kann. Es hat die größte Molekülstruktur mit einem Cobaltatom in der Mitte. Es ist an fast allen Stoffwechselvorgängen beteiligt, maßgeblich bei der Synthese des roten Blutfarbstoffes (Hämoglobin), der DNS, und der Nerven-Hülle. Auch wird es als Cofaktor für die Funktion von Vitamin D und Folsäure benötigt. Ein Mangel führt zu Hautkribbeln, Nervenschäden, Depression, geschwächtem Knochen und gelblich-blasser Haut.

Ein Vitamin B12-Mangel wird nicht nur durch zu geringer Zufuhr ausgelöst. Es ist biologisch aktiv nur in tierischen Produkten, maßgeblich in Leber und rotem Fleisch enthalten. Ein Mangel kann durch eine vegetarische Ernährung entstehen, aber auch durch verminderte Resorption aufgrund von Alter, Mangel des Intrinsic Faktors und damit einhergehenden Magen-Darm-Erkrankungen wie Gastritis, Morbus Chron, Zöliakie etc. Immunerkrankungen und übermäßiger Alkoholkonsum verursachen ebenfalls einen Mangel. Dieser kann nicht immer durch ein Blutbild festgestellt werden, aber eine glatte Spiegelzunge ist ein deutliches Zeichen dafür.

Patientenfall: Offener Biss bei Vitamin B12-Mangel

Die 25-jährige Patientin stellte sich mit einem zirkulär offenen Biss in der Praxis vor. Sie hatte als jugendliche eine 4-jährige Vorbehandlung mit Multibracketapparaturen zur Beseitigung eines seitlichen Kreuzbisses und des damals schon vorhandenen frontal offenen Bisses (Abb. 1a-d). Es gab keinen Hinweis auf schädliche Habits. Nach der KFO-Therapie alio loco, hatte sie immer noch einen frontalen Kreuzbiss, der sich dann im Laufe der nächsten 5 Jahre verschlechterte (Abb. 2).

Um ihre schmerzhafteste Fehlstellung zu beseitigen, konsultierte die Patientin, einer Odyssee gleich mehrere Facharztpraxen und zwei Universitäten. Diese Folgeberater, darunter auch die zwei Universitäten boten der Patientin eine kieferorthopädische Therapie mit chirurgischer Intervention an. Diesem Therapieversuch

konnte die Patientin nicht zustimmen. Auch wurde alio loco in Erwägung gezogen, 4 Prämolaren zu extrahieren und sie mit einer GNE und Spikes zu therapieren.

Über eine Empfehlung fand sie sich in der Praxis des Autors ein, mit den Worten der begleitenden Mutter „Sie sind unser letzter Strohhalm!“ Es war offensichtlich, dass dieser Fall nicht einfach zu lösen sei. So ist es zunächst wichtig, die eigentlichen Ursachen des Misslingens der Ersttherapie ausfindig zu machen, um dann ein gezieltes Therapiekonzept erstellen zu können.

Abb. 1a,b



Patientin von 13-17 Lj. vor und nach aktiver Therapie mit Multibracket rechts

Abb. 1c,d



Patientin vor und nach vierjähriger MB-Therapie linke Seite

Abb. 2



Fünf Jahre nach Abschluss der aktiven Therapie mit deutlicher Verschlechterung des zirkulär offenen Bisses

Nutrition

Die Patientin gab an, sich seit 8 Jahren vegetarisch zu ernähren. Mehrere Symptome deuteten darauf hin, dass sie an einem Vitamin B12-Mangel litt.

Bei langanhaltender vegetarischer oder veganer Ernährung ohne Supplementierung mit Vitamin B12 stellt sich ein schleichender Vit. B12 Mangel ein, da dieses Vitamin ausschließlich in tierischen Nahrungsmitteln in ausreichender Menge vorhanden ist und relativ lange in der Leber und anderen Organen gespeichert werden kann.

Auch gibt das Blutbild nicht immer Aufschluss über den Vitamingehalt, da zum einen die dafür erforderlichen Marker erst seit 2017 einigermaßen zuverlässig reagieren und zum anderen gute Werte angezeigt werden, weil im Blut noch genügend Vit. B12 vorhanden ist, es aber in der Leber und den Knochen schon vollkommen verbraucht wurde.

Zwei Retentionsschienen des Vorbehandlers im OK und UK wiesen keine Abstützung auf den 12-Jahrmolaren auf. Dies begünstigte die Entwicklung des offenen Bisses in Folge der Extrusion dieser nicht abgestützten Molaren.

Letztendlich hatte sie nur noch Kontakt zwischen 17 und 47 und litt im Laufe des Tages an zunehmenden essensabhängigen KG-Schmerzen beidseits. (Abb. 3a-c)

Die Patientin hat hypertrophierte Tonsillen, ein atypisches Schluckmuster, Zungenbändchen und X-Beine. Ihren Gefühlszustand beschreibt sie als „Gefühl der Leere“ und „Weiß nicht, wie sich glücklich anfühlt“. Sie ist sehr ehrgeizig und strebt nach einer leitenden Position. Wegen Menstruationsschmerzen (PMS) wird sie mit kontraceptiven Hormonen behandelt.

Diese PMS, und die ständigen Gefühlsschwankungen gelten als ein typisches Zeichen bei Vitamin B12-Mangel. Zusätzlich plagt sie noch ein inkompetenter Mundschluss, Zungepressen und erste Zeichen einer Lackzunge und wiederkehrende Kopfschmerzen.

(Abb. 4)

Abb. 4



Glatte, glasige Zungenspitze mit entzündeten Bereichen als Zeichen eines Cobalaminmangels

Abb. 3a



Abb. 3b

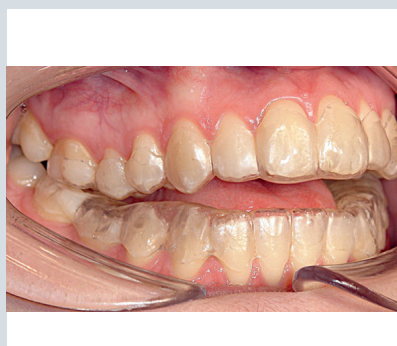


Abb. 3c



3a: Retentionsschienen der Patienten

3b: Rechte Seite mit Retentionsschienen in situ. Die letzten Molaren sind nicht von der Schiene gefasst

3c: Auch auf der linken Seite sind die 12-Jahr-Molaren nicht von den Retentionsschienen gefasst und können extrudieren

Therapie

Nach erfolglosen Versuchen mit speziellen, eigens konstruierten Schienen wurde zur Verbesserung der sagittalen Relation eine einjährige Twinblock- Therapie eingeleitet (Abb. 5a-e).

Begleitend wurden logopädische Übungen verordnet und eine strenge Supplementierung mit Vit.-D und hochdosiertem Vitamin B-Komplex eingehalten. Dadurch konnte die sagittale Relation verbessert werden.

Auch war eine dezente transversale Erweiterung möglich. Alleine durch diese einleitende Therapie kam es zu einer sichtbaren Senkung des offenen Bisses (Abb. 6a-d).

Eine einjährige Alignertherapie mit intermaxillären Gummizügen von der Regio 13,23 zu den Prämolaren Regio 34,44 folgte.

Zwei zusätzliche Case-Refinements je 14 und 10 Monaten waren erforderlich, um das gewünschte Behand-

Abb. 5a



TWB in Situ front

Abb. 5b



TWB in situ rechts

Abb. 5c



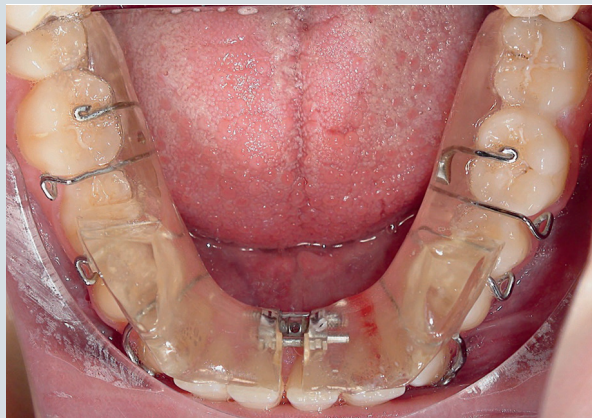
TWB in situ links

Abb. 5d



Twin Block in situ mit transversaler Aktivierung des OK

Abb. 5e



TWB in situ UK

Abb. 6a



Anfangsbefund mit offenem Biss und KI II Okklusion rechts

Abb. 6b



Nach FKO und vor Aligner-Therapie mit deutlich sagit. Korrektur

lungsergebnis zu erreichen (Abb. 7a-c). Der vormalig offene Biss mit 1PB KI II Relation rechts und 1/4 PB KI II Relation links konnte vollständig geschlossen werden.

Nach einem Settling von ca. 6 Monaten ist auch ein vollständiges Schließen der Okklusion im Seitenzahn-bereich zu erwarten (Abb. 8a-c).

DVT-Diagnostik

Im medianen Sagittalschnitt ist ein deutlicher Knochen-zuwachs von 3,0mm in der OK-Frontzahnalveole zu ver-zeichnen.

Abb. 6c



Abb. 6d



6c: Nach FKO und vor Alignertherapie mit schon sichtbarer Bissenkung vgl Abb. 2
6d: Nach FKO mit sagittaler Verbesserung. Hier nicht zugebissen. Vergl. mit Abb. 1d

Abb. 7a



Abb. 7b



Abb. 7c



7a: Aligner in situ mit noch offenem Biss
7b: Mit intermax. Gummizügen 5 Monate später
7c: Fünf Monate später mit deutlicher Reduktion des offenen Bisses

Abb. 8a



Abb. 8b



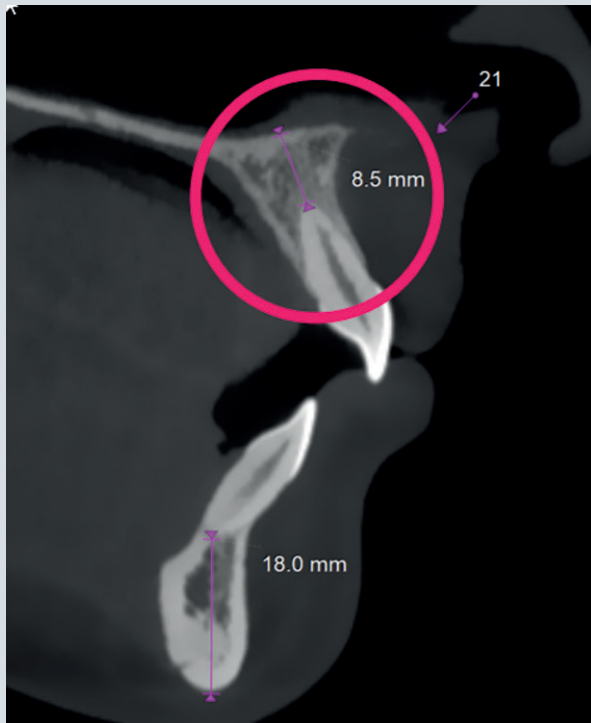
Abb. 8c



8a: Nach aktiver Therapie, Zahn 85 ist bei Nichtanlage 45 noch weiterhin in situ.
8b: Vollständig geschlossener Biss nach ca. 3 Jahren Therapie, ohne GNE und ohne Chirurgie
8c: Nach aktiver Therapie, vor Settling rechts

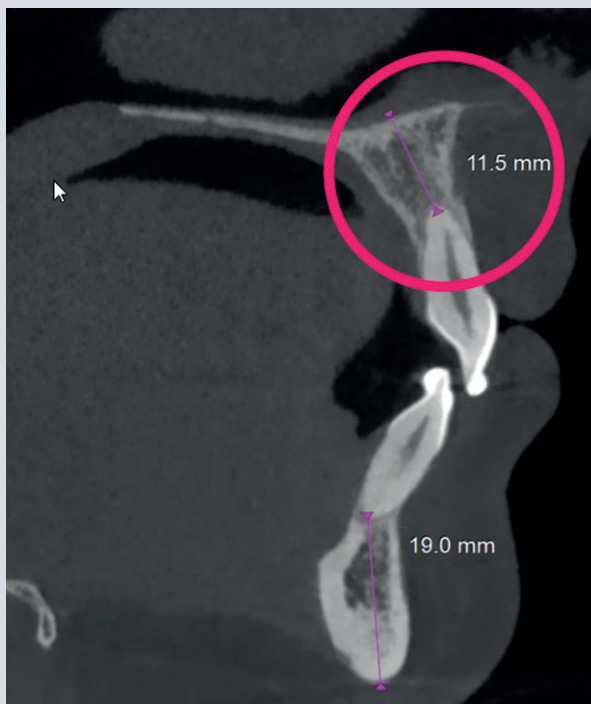
Auch in der UK-Front kann eine Knochenapposition in der Alveolarbasis von 1,0 mm festgestellt werden (Abb. 9a, b).

Abb. 9a



Sagittalschnitt vor Behandlungsbeginn mit offenem Biss

Abb. 9b



Sagittalschnitt nach aktiver Therapie mit deutlichem vertikalen Knochenzuwachs und verlängerter Alveolarbasis

Wie sehr sich der Knochen im Zuge eines schleichenden Vitamin B12-Mangels verformen kann, ist in Abb. 10 dargestellt. Durch fehlende Einlagerung von Calcium wird das mikroskopische Gefüge immer weicher. Die Konsistenz des Knochens ist nicht mehr fest-elastisch sondern gummiartig, nachgebend.

Die erhöhte Kauaktivität der Patientin (vergl. Abb. 3a) führt mit der überspannten Kaumuskulatur zu dauerhaften Verformungen im Viscerocranium. Der aufsteigende Ast und das Collum Mandibulae geben der Dauerbelastung nach. Es entsteht eine Deformation des UK mit offenem Biss (Abb. 10).

Im Vergleich der DVT-Aufnahmen vor und nach der Therapie wird deutlich, dass das Kiefergelenk immer noch an der gleichen Stelle verweilt. Es ist eine echtes Schließen des offenen Bisses und eine Korrektur der

Abb. 10

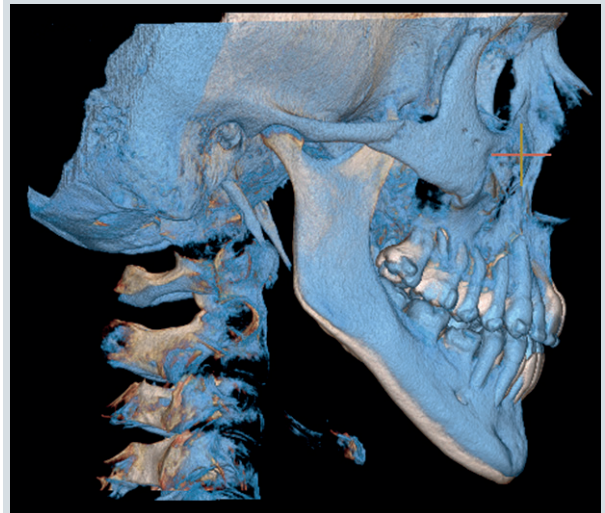


Unterkiefer rechts von dorsal mit aufgebogenem nach median invertiertem aufsteigenden Ast vor der Therapie.

sagittalen Diskrepanz gelungen, ohne dass es einer chirurgischen Intervention bedurft hätte. Auch das laterale Bild zeigt im Vergleich keine schlechtere Verankerung der Zahnwurzeln in der Maxilla, so dass von der transversalen Erweiterung auch kein Schaden ausgegangen ist. Dies alles ist umso erstaunlicher, als von akademischer Seite mehrfach und ohne Alternative von einer KFO-Behandlung mit chirurgischer Intervention als *conditio sine qua non* ausgegangen ist (Abb. 11a-f).

In der Superimposition mit Überlagerung am Neurocranium ist deutlich zu erkennen, dass sich die zentrale Position des Kiefergelenks nicht aus ihrer Mitte heraus bewegt hat und dass es zu einer dezenten Neigung des Gonionwinkels führte, welches als makrostrukturelle Veränderung in Folge der Twinblock-Therapie zu deuten ist. Der zweite Faktor zum Behandlungserfolg liegt dann sicherlich in dem vertikalen Zuwachs der Alveolarbasen, insbesondere des OK (Abb. 12).

Abb. 12



12 DVT-Überlagerung vor (braun) und nach (blau) erfolgreicher Therapie und mit sichtbaren Veränderungen der morphologischen Strukturen und Relationen

Abb. 11a

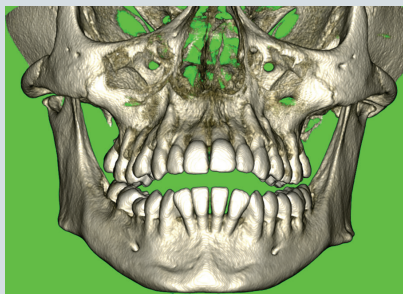


Abb. 11b

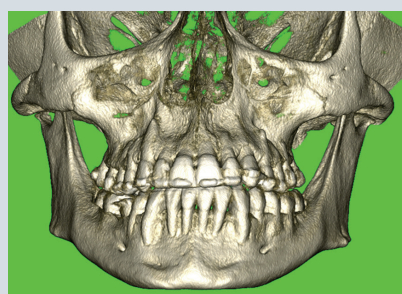
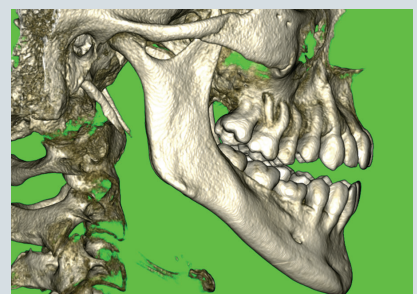


Abb. 11c



11a: DVT mit frontal offenem Biss vor Therapiebeginn

11b: DVT mit geschlossenem Biss direkt nach der Alignertherapie. Die Attachments sind noch in situ.

11c: Lateralansicht vor Therapiebeginn. Die Patientin hat bei geradem Mundschluss nur auf den Zähnen 17,47 Kontakt

Abb. 11d

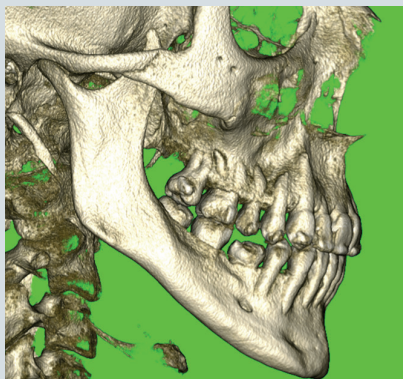


Abb. 11e

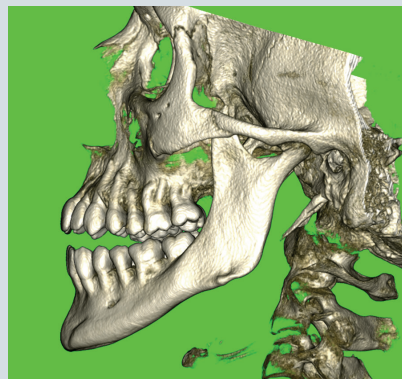
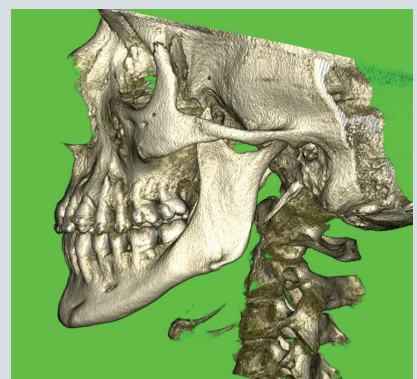


Abb. 11f



11d: Lateralansicht nach Therapieende, der impaktierte persistierende Milchmolar konnte nicht mit einbezogen werden

11e: Offener biss vor der Behandlung mit aufgetriebenem Collum

11f: Auch auf der linken Seite konnte der Biss geschlossen werden. Die Molaren stehen sogar, wie bei Alignertherapie häufig üblich, in geringer Infraokklusion und müssen noch settle.

Bei genauerer Betrachtung stellt sich das rechte Kiefergelenk vor Therapiebeginn ohne durchgängige Knochenkompakta dar (Abb. 13a). Nach erfolgreicher KFO-Therapie und Supplementierung mit Vit. B12 und Vit. D konnte nun eine Remineralisierung der fehlenden Kondyluskompakta festgestellt werden (Abb. 13b).

Diese Entdeckung hat den Autor am meisten beeindruckt und in der Annahme bestätigt, dass durch die konsequente Supplementierung von Vitamin D und Vitamin B12 eine strukturelle Verbesserung der Knochenmatrix erreicht wurde.

Bei dem Fehlen von Vitamin B12 wird unter anderem die Funktion des Vitamin D beeinträchtigt. Es kommt zu einer mangelnden Calciumeinlagerung in den Knochen. Dies kann zur Osteoporose führen. Bei jüngeren Patienten werden diese Knochen weich und geben dem Druck der Muskulatur nach. Es kommt zu einer Verformung der anatomischen Strukturen, die in der Entstehung oder Vergrößerung eines offenen Bisses münden können.

Der vorliegende Fall beschreibt deutlich, wie wichtig es ist, nicht nur die jeweilige Kieferanomalie zu betrachten, sondern auch die auslösenden Begleitumstände mit in das diagnostische und therapeutische Geschehen einzubeziehen. Dabei kann es durchaus erforderlich sein, diesen gerecht zu werden. In diesem Fall war die begleitende Supplementierung mit dem fehlenden Vitamin B12 ein wichtiger Baustein zur erfolgreichen zielorientierten kieferorthopädischen Therapie.

Der Autor bedankt sich bei der Patientin für ihre hervorragende Compliance und dass sie es erlaubt hat, ihr Bildmaterial zur Verfügung zu stellen.



Abb. Autor: Prof. Dr. Gerhard Polzar
KKU, Bünden; Studium der ZHK in
Gießen, 1990-93 Weiterbildung KFO
u.a. AfZ in Karlsruhe, 1994 Nieder-
lassung in eigener KFO-Praxis in
Bünden; 2006 Gastprofessur in
Sevilla und Khon-Kaen (Thailand),
2008 Ernennung zum Prof. in Orthodontics; vis. assoc. Prof.
an der Mahidol-University Bangkok (Thailand) 2008-2012.

Abb. 13a

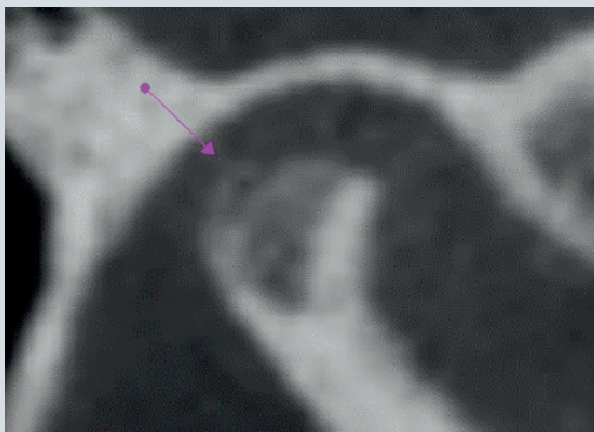
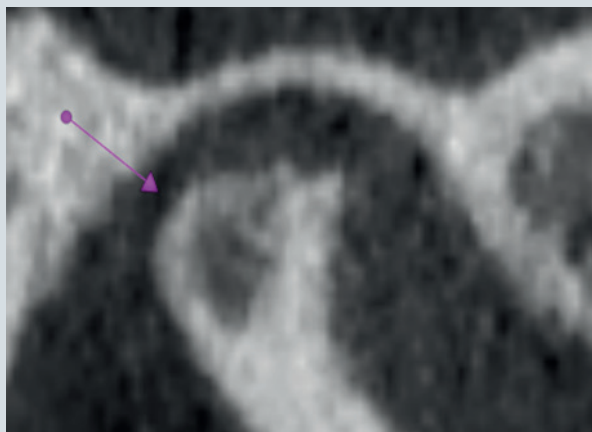


Abb. 13b



13a: Kiefergelenk vor der Therapie mit nicht durchgängiger Kompakta
13b: Kiefergelenk nach der Therapie zeigt einen soliden durchgängigen Verlauf der Kompakta.