

# Intraorale Registrierung und CMD

Ein Beitrag von Prof. Dr. Udo Stratmann

**FACHBEITRAG. DAS DIR® SYSTEM – EINE STANDORTBESTIMMUNG (TEIL 1) ///** Das DIR® (Dynamic Intraoral Registration) System ist ein Gerät zur Lokalisation der physiologischen bzw. zentrischen Kondylenposition des Unterkiefers und dient damit als Voraussetzung für weitere temporäre sowie definitive therapeutische Maßnahmen. In zwei Beiträgen werden das CMD-Krankheitsbild (Teil 1) und die schrittweise Anwendung des DIR® Systems (Teil 2), einschließlich vorausgehender Diagnostik, erläutert.



Abb. 1: Komponenten des DIR® Systems.

Das Indikationsspektrum des DIR® Systems umfasst sowohl die prothetische Versorgung von Patienten mit dem CMD-Syndrom als auch die Anfertigung von neuem Zahnersatz bei funktionsgesunden Patienten.

Das DIR® System (Abb. 1) ist ein seit zehn Jahren auf dem Markt befindliches Gerät (Gesellschaft für Funktionsdiagnostik DIR® System mbH & Co. KG), das zur Lokalisation der physiologischen bzw. der zentrischen Kondylenposition (ZKP) des Unterkiefers als Voraussetzung für alle weiteren temporären und definitiven therapeutischen Maßnahmen eingesetzt wird. Das Konzept des DIR® Systems basiert auf einem mehrstufigen Behandlungsplan, der mit einer allgemeinen, anamnestischen Funktionsanalyse und einem zahnmedizinischen Kurzbefund

beginnt. Darauf folgen eine spezielle Funktionsanalyse, die sogenannte Achse-2-Diagnostik, sowie ein ausführlicher zahnärztlicher Funktionscheck mit einer manuell-klinischen Diagnostik und einer weiterführenden, instrumentellen Diagnostik. Die abschließenden therapeutischen Maßnahmen gliedern sich in eine temporäre Schienentherapie und eine Umsetzung des „neuen Bisses“ in eine definitive prothetische Restauration. Das Indikationsspektrum des DIR® Systems umfasst sowohl die prothetische Versorgung von Patienten mit dem CMD-Syndrom als auch die Anfertigung von neuem Zahnersatz bei funktionsgesunden Patienten.

## CMD: Ein komplexes Krankheitsbild

Das Krankheitsbild der CMD (Craniomandibuläre Dysfunktion) bezeichnet den pathologischen Zustand einer Funktionsstörung beziehungsweise einer mechanischen Fehlbelastung der Kaumuskulatur. Im Krankheitsbild eingeschlossen sind zudem die bindegewebigen Hilfseinrichtungen der Kaumuskulatur (Faszien, Sehnen) mit sekundärer Funktionsstörung und Schädigung der Kiefergelenke, der Zähne, der Parodontien, und seltener auch der Mundhöhlenweichteile beim Wangen-, Zungen- oder Lippenbeißen.

Nach heutigem Erkenntnisstand muss das Krankheitsbild um Funktionsstörun-

gen/Schädigungen der Hals-, Nacken- und (mit Einschränkungen) auch der Rückenmuskulatur sowie der zugehörigen Wirbelsäulengelenke erweitert werden. Die terminologische Vielfalt früherer Bezeichnungen für die CMD (a) weist seit ihrer Erstbeschreibung durch Costen<sup>1</sup> auf die pathognomische Komplexität dieser Erkrankung und die damit zusammenhängende Beteiligung verschiedener Fachdisziplinen neben der Zahnmedizin (b) hin.

### Funktionsgesund versus funktionsgestört

Nach epidemiologischen Studien<sup>2-4</sup> leben circa sechs Prozent der europäischen Bevölkerung funktionsgesund, wogegen die Prävalenz von objektiven Befunden einer CMD (c) ohne Nachweis von subjektiven Beschwerden (d) bei 85 Prozent liegt.

Demnach ist ein Großteil der Bevölkerung mit auslösenden Störfaktoren konfrontiert und reagiert darauf mit progressiven (e) und/oder mit regressiven Geweheadaptationen (f). Diese Strukturveränderungen können jahrelang neuronal kompensiert bzw. toleriert werden und bleiben klinisch im Sinne einer stummen CMD unauffällig. Ein CMD-Vollbild mit sistierenden objektiven und subjektiven Symptomen haben nur circa neun Prozent der Bevölkerung entwickelt. In dieser Gruppe ist die Toleranz gegenüber den Störfaktoren verloren gegangen und als Folge davon die neuronale Kompensationsfähigkeit zusammengebrochen.

### Frauen häufiger betroffen als Männer

Im Geschlechtsvergleich sind Frauen etwa fünfmal häufiger als Männer von einer CMD betroffen, wobei der Altersgipfel zwischen 30 bis 34 Jahren liegt.<sup>5</sup> Die Prävalenzwerte der CMD-typischen Beschwerden steigen im Übrigen dramatisch an, wenn Symptome wie Spannungskopfschmerz, Migränebeschwerden, Nacken- und Rückenschmerz, Ohrgeräusche bzw. Tinnitus, Hörminderung, Gleichgewichtsstörungen, Schwindel, Schluckbeschwerden, Sprech- und Ge-

schmacksstörungen, die bislang nicht primär „zahnärztlichen Erkrankungen“, sondern Erkrankungen aus anderen Fachgebieten (siehe oben) zugeordnet wurden, in die Auswertung miteinbezogen werden.<sup>6</sup>

### CMD-auslösende Störfaktoren

Die Auswertung der relevanten Fachliteratur bezüglich der Ätiologie der CMD belegt vier auslösende Störfaktoren, wodurch die Multikausalität beziehungsweise die multifaktorielle Genese der Erkrankung deutlich wird. Im Einzelnen werden folgende Ursachen beschrieben, die natürlich auch als Kombinationen auftreten können:

- Dentookklusale Störfaktoren
- Traumatisch-chirurgische Störfaktoren
- Orthopädische Störfaktoren
- Psychosoziale Störfaktoren.

An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass Hyperfunktionen der Kaumuskulatur bei zentralen Hyperkinesien infolge von Erkrankungen des extrapyramidal-motorischen Systems als Begleiterscheinung bei affektiven Psychosen oder als unerwünschte Nebenwirkung bei psychopharmakologischer Medikation (z. B. bei dem Neuroleptikum Haloperidol) beschrieben werden. Ebenso wurden Trismen bzw. Kau- und Gesichtsmuskelkrämpfe bei Tetanus, Tetanie, Epilepsie, Meningitis, Schädelbasisfrakturen und bei der oromandibulären Dystonie beobachtet. Da diese muskulären Störungen aber nicht spezifisch für die Kaumuskulatur sind, sondern die gesamte Skelettmuskulatur betreffen können, ist es nicht berechtigt, weitere Störfaktoren zu definieren.

### Dentookklusale Störfaktoren

Die dentookklusalen Störfaktoren und die traumatisch-chirurgischen Störfaktoren fallen ins Fachgebiet der Zahnmedizin beziehungsweise der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, der Pädiatrie, der Logopädie, der Orthopädie und der Manuellen Medizin. Die dentookklusalen Störfaktoren werden den prä- und postnatalen Entwicklungsfehlern der Zähne

### Ergänzungen a bis f

#### a) Frühere Bezeichnung der CMD:

Arthrosis deformans, temporomandibular pain syndrome, temporomandibular dysfunction, okklusartikuläre Störungen, temporomandibular disorder, orofaziale Dyskinesie, myofacial pain dysfunction syndrome, Myoarthropathie.

#### b) CMD-beteiligte Fachrichtungen:

Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Neurologie, Psychiatrie, Psychologie, Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Augenheilkunde, Orthopädie, Manuelle Medizin oder Chirotherapie, Pädiatrie, Physiotherapie und Logopädie.

#### c) Objektive Befunde einer CMD:

Palpationsschmerz des Kaumuskelsehnenapparates und des Kiefergelenkes, Kompressions-, Translations- und Traktionsschmerz, Kiefergelenkgeräusche und -blockaden mit eingeschränkter Mundöffnung, Deviation oder Deflexion und eingeschränkter Laterotrusion, anteriore Diskusverlagerung mit und ohne Reposition, Zungenindentationen, Zahnlockerungen, erhöhter EMG-Tonus, schnelle Ermüdbarkeit der Kaumuskulatur und Ausbildung von Hartspannsträngen mit Triggerpunkten.

#### d) Subjektive Beschwerden einer CMD:

Gesichts-, Kaumuskel- und Kiefergelenkschmerzen, schnelles Ermüdungsgefühl der Muskulatur, Kiefergelenkgeräusche und hypersensible Zähne im Sinne von Klopf- und Aufbissempfindlichkeit.

#### e) Progressive Geweheadaptationen:

Progressives osteophytär-hyperplastisches Remodelling des Kondylusknochens und Gelenkknorpels, Verstärkung der subchondralen Kompakta, Ausbildung eines Pseudodiskus durch Fibrosierung der bilaminären Zone, reaktive Arbeitshypertrophie der Kaumuskulatur und Umbauvorgänge nach okklusalem Trauma wie Hyperzementose, Hyalinisierung und Verdickung der desmodontalen Fasern und Verbreiterung der Lamina dural).

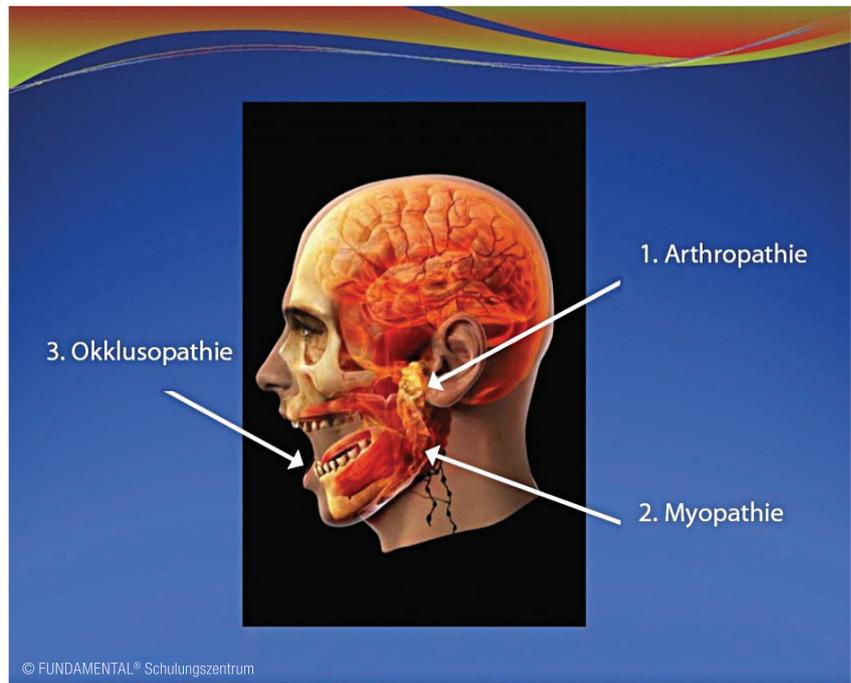
#### f) Regressive Geweheadaption:

Regressives Remodelling mit Abflachung des Kondylusknochens und Gelenkknorpels, osteoarthrotische Degenerationen des Kondylusknochens und Gelenkknorpels mit chondraler Ausfaserung und Ausdünnung und mit Substanzdefekten durch Resorption, Ausdünnung, Ausfaserung und Perforation des Diskus, Ausdünnung und Resorption der bilaminären Zone, Bildung von Myogelosen in der Muskulatur als irreversibel knotige Verhärtung durch Fibrosierung des Hartspanngewebes bei chronischer Entzündung und Defekte bei okklusalem Trauma wie Devitalisierung, Wurzelresorptionen, Attritionen, Schliiffacetten, keilförmige Zahnhalsdefekte bzw. Abfrakturen, Schmelzrisse/-frakturen, alveolär-marginale Alveolarknochenabbau in Form von Triangulationen bei Jiggling-Belastung, horizontaler Alveolarknochenabbau mit Gingivarezession, vertikaler Alveolarknochenabbau mit radiologischer PA-Spalterweiterung bei nonaxialer Belastung, desmodontale Thrombosierungen und Nekrosen mit klinischen Lockerungsgraden.

und den erworbenen Erkrankungen der Zähne und der Parodontien inklusive der parodontalen Umbauvorgänge sowie den durch zahnärztliche Intervention bedingten Faktoren zugeordnet. Sie betreffen demnach Malokklusionen nach Zahnwanderungen bzw. -kipnungen oder durch Gleithindernisse, Supraokklusionen bei Elongationen oder bei Frühkontakten, Non- beziehungsweise Infraokklusionen bei Zahnverlusten und Zahnkipnungen, falschen Kieferrelationen mit Kondylusverlagerungen durch Zwangsoklusionen oder fehlerhafte Bissnahmen bei prothetischen Restaurationen und kieferorthopädische, konservierende sowie prothetische Behandlungen. Zahnärztliche Eingriffe während des Kiefer- und Muskelwachstums der beiden Dentitionen können wegen der noch ausgeprägten, biologischen Formanpassungsfähigkeit des sich entwickelnden Organismus wesentlich weitreichendere Schäden verursachen als entsprechende Behandlungen beim Erwachsenen, dessen Knochen- und Muskelgewebe nur noch begrenzt umbaubar ist. Das Problem des iatrogenen kieferorthopädischen Therapiefehlers liegt in der Beeinflussung der natürlichen Zahnangulationen, wobei Korrekturen der Achsenlage des oberen, ersten Molaren den größten Risikofaktor einer dentookklusalen Störung darstellen, weil der 6-Jahr-Molar die Angulationen aller nach ihm durchbrechenden Ersatz- und Zuwachszähne mit Ausnahme der Frontzähne beeinflusst.<sup>7</sup> Somit muss die Einebnung der Spee'schen Kurve, wie sie bei der Straight-Wire-Technik angestrebt wird, im juristischen Sinn als Behandlungsfehler angesehen werden.

### Traumatisch-chirurgische Störfaktoren

Die traumatisch-chirurgischen Störfaktoren betreffen mechanische Verletzungen und MKG-chirurgische Eingriffe an den Kiefern (vor allem am aufsteigenden Ast und am Kondylus), an den Zähnen, am Kiefergelenk und an den Wirbelsäulengelenken sowie der assoziierten Muskulatur mit der Folge der Ausbildung von Größen-, Form- und Lagever-



**Abb. 2:** Die Okklusopathie, die Myopathie und die Arthropathie repräsentieren die drei zentralen Säulen der CMD. Die primär dentookklusalen Störungen (Okklusopathie) führen zu Veränderungen des okklusalen Gedächtnisses, die mit Bruxismus und/oder Zähnepressen beantwortet werden und eine sekundäre Myopathie und Arthropathie nach sich ziehen. Dagegen entsteht bei psychosozialen Störungen eine primäre Myopathie, die von einer sekundären Okklusopathie und Arthropathie begleitet wird.

änderungen sowie von Unterentwicklungen (z. B. Kondylusasymmetrien) nach abgeschlossener Wundheilung.

### Orthopädische Störfaktoren

Die orthopädischen Störfaktoren sind im Fachgebiet der Orthopädie, der Manuellen Medizin, der Pädiatrie, der Logopädie, der Zahnmedizin und der Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie angesiedelt. Sie betreffen prä- und postnatale Entwicklungsfehler und erworbene Erkrankungen der Knochen, Gelenke und Muskeln der Wirbelsäule mit resultierenden Haltnungsbeziehungsweise Stellungsfehlern der Halswirbelsäule einschließlich Entwicklungsfehler und erworbene Erkrankungen der Kiefer, des Kiefergelenkes, der Kaumuskulatur und der Zunge (z. B. als Wachstumshemmung durch Daumenlutschhabits mit Folge der Persistenz

des infantilen Schluckens) sowie orthopädisch-chirurgische Eingriffe an der Wirbelsäule.

### Psychosoziale Störfaktoren

Die psychosozialen Störfaktoren werden naturgemäß dem Fachgebiet der Psychiatrie und der Psychologie zugeordnet. Überraschenderweise sind nur sehr wenige Studien veröffentlicht, die sich mit der Frage nach der epidemiologischen Verteilung beziehungsweise der demografischen Häufigkeit der benannten Störfaktoren beschäftigen. Es liegen aber aktuelle Daten einer zunehmenden Dominanz der psychosozialen Störfaktoren im Verlauf der letzten Jahrzehnte vor. Über welche Mechanismen psychosozialer Stress (als Synonym für Störfaktoren) zur Entwicklung einer CMD beitragen kann, wurde von Gameiro et al.<sup>8</sup>

in einem Review dargestellt. Danach kann Stress die Prozesse der Schmerzleitung und -Wahrnehmung im Sinne einer psychosomatischen Projektion (Somatisierung oder somatoforme Störung) tief greifend modulieren. Im Weiteren kann der Bruxismus und die Compressio dentalis (Zähnepressen) als Zeichen einer Stressbewältigungsstrategie angesehen werden und dem Schutz vor chronischen Stresskrankheiten dienen.<sup>9</sup> Das unphysiologisch verstärkte Zähneknirschen und -pressen kann überzeugend mit dem transaktionalen Stressmodell von Lazarus und Laurier<sup>10</sup> erklärt werden, wonach jede Person über eine individuelle Stressbewältigungskompetenz (aktives und passives Coping) verfügt. Bei der aktiven Bewältigung nach der Frustrations-Aggressions-Theorie erfolgt die aggressive Reaktion auf somatisch-muskulärer Ebene als archaische Kampfreaktion. Bei der passiven Bewältigungsstrategie

löst die Frustration eine Resignation und nachfolgend eine Depression aus.

### Parafunktionen

Genauso wie die psychosozialen Stressfaktoren erzeugen auch die drei anderen Störfaktoren eine neuronal kontrollierte Muskelhyperaktivität oder Hypertonisierung der Kaumuskulatur mit fehlenden Ruhephasen, die mit dem Terminus Parafunktionen definiert ist und primäre Struktur- und Funktionsschäden an der Muskulatur auslöst. Diese sind dann die Ursache für sekundäre Folgeschäden an Kiefergelenken, Parodontien, Zähnen, den angrenzenden Weichteilen sowie an der Nackenmuskulatur und an den Halswirbelsäulengelenken (Abb. 2).

Sofern nicht anders angegeben, Fotos:  
© Gesellschaft für Funktionsdiagnostik  
DIR® System mbH & Co. KG



Literatur

### INFORMATION ///

#### Prof. Dr. Udo Stratmann

Danube Private University  
Steiner Landstraße 121  
3500 Krems, Österreich



Infos zum Autor

ANZEIGE

**TROTZ PERSONAL-  
FLAUTE, IHRE PRAXIS  
IST ERREICHBAR...**

**DANK DER RD GMBH**

Testen Sie uns,  
wir freuen uns auf Sie!

PS: Profitieren Sie vom Profil

**Unsere Rezeptionsdienste für Ärzte nach Bedarf  
bieten...**

mehr Freizeit, höhere Erträge,  
eine reibungslose Praxisorganisation  
und ein entspanntes Arbeiten mit dem Patienten.

Die Auswirkungen unseres allumfassenden  
Angebotes sind so vielfältig wie unsere Kunden.

