

A. Rybczynski^a, K. Vahle-Hinz^a, H. Jakstat^b, M. O. Ahlers^c

Development of a Bibliographical Search Matrix Exemplified by a Computer-assisted Literature Search on the Evidence of Condyle Position Analysis

Entwicklung einer bibliographischen Suchmatrix am Beispiel einer computer-gestützten Literaturrecherche zur Evidenz der Kondylenpositionsanalyse

- a Zahnarzt, CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf
- b Prof. Dr. med. dent., Vorklinische Propädeutik und Werkstoffkunde, Poliklinik für Zahnärztliche Prothetik und Werkstoffkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Leipzig
- c Priv.-Doz. Dr. med. dent., CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf sowie Poliklinik für Zahnerhaltung und Präventive Zahnheilkunde, Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf

- a Dentist, CMD-Center Hamburg-Eppendorf, Germany
- b Prof. Dr. med. dent., Department of Prothetic Dentistry, Dental Materials and Special Care, Center for Dental and Oral Medicine, University of Leipzig, Germany
- c Assistant Professor, CMD-Center Hamburg-Eppendorf and Department of Restorative and Preventive Dentistry, Center for Dental and Oral Medicine of the University of Hamburg, Germany

Zusammenfassung

Zum Verfahren der Kondylenpositionsanalyse sind neben Monographien, Lehrbuchartikeln und Artikeln auf Webseiten auch wissenschaftliche Studien veröffentlicht worden. Eine Bestimmung des aktuellen Forschungsstandes, der weiteren wissenschaftlichen Publikationen als Grundlage dienen kann, wäre daher hilfreich. Die Erfassung der hierzu in wissenschaftlichen Zeitschriften publizierten Texte ist vergleichsweise schwierig, da ein in der Datenbank „Medline“ verschlagworteter Suchbegriff fehlt, durch den das Themengebiet direkt eingegrenzt werden kann. Innerhalb dieses Beitrages wird die beispielhafte Entwicklung einer computergestützten bibliographischen

Abstract

Apart from monographs, textbook publications and publications on websites, scientific studies have also been published concerning the method of condyle position analysis. Determination of the current research status, which can serve as basis for further scientific publications, would therefore be helpful. Accessing the texts published on this subject in scientific journals is comparatively difficult, since a keyworded search term by which the subject area can be narrowed down directly is not available in the “Medline” database. The development of a computer-assisted bibliographical search matrix, which facilitates clear identification of relevant publications in scientific

journals through "Medline", is described in this paper as an example. This search matrix can be used in corresponding web services and can also be imported into research software and saved for future computer-assisted searches.

The currently available scientific studies on condyle position analysis have been found and structured with regard to contents on the basis of the search matrix and with the aid of other research sources. The matrix describing the structure of the contents serves as a logical classification on the basis of which the publications have been classified.

In addition to the classification by subject, the evidence levels were determined for the scientific studies – on the basis of their concept – and thus the external evidence on condyle position analysis as a procedure was developed.

Keywords: condyle position, literature research, retrieval/search strategy, levels of evidence

Background of the study

A large number of scientific studies have been published in journals on the subject of condyle position analysis; different textbook chapters and monographs also exist. Particularly recently, conference lectures and journal publications have been concerned in detail with the subject. Against the background of this growing interest, an overview is needed of the current status of the publications in the medical literature and the evidence created in this respect.

In the first Internet search to provide some orientation, this subject was comparatively difficult to access by keywords in the "Index to dental literature" as part of the electronic "Medline" archive (www.pubmed.gov). The term "condyle position analysis", common in German-language publications, is also used by American manufacturers and designates, for example, measuring devices in North America (eg, Condyle Positioning Indicator CPI, Panadent; California, USA). On the other hand, a large part of the literature published on this general subject is not listed in "Medline".

Thus, the authors of this article decided to develop a computer-assisted approach to produce a search formulation on the basis of which the existing data volume can be

Suchmatrix beschrieben, die eine trennscharfe Identifikation einschlägiger Publikationen in wissenschaftlichen Fachzeitschriften über „Medline“ ermöglicht. Diese Suchmatrix kann in entsprechenden Webdiensten verwendet werden und lässt sich sogar in eine Recherchesoftware einpflegen und für zukünftige computergestützte Recherchen speichern.

Auf Grundlage der Suchmatrix und mit Hilfe anderer Recherchequellen wurden die aktuell zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Arbeiten zur Kondylenpositionsanalyse ermittelt und inhaltlich strukturiert. Die Matrix der inhaltlichen Struktur diente als logische Gliederung, auf deren Grundlage die Publikationen geordnet wurden. Zusätzlich zur thematischen Einteilung wurden für die wissenschaftlichen Arbeiten – auf Grundlage ihrer Konzeption – die Evidenzniveaus bestimmt, und so die externe Evidenz zur Kondylenpositionsanalyse als Verfahren entwickelt.

Schlüsselwörter: Kondylenposition, Literaturrecherche, Suchstrategie, Evidenzlevel

Hintergrund der Untersuchung

Zur Thematik der Kondylenpositionsanalyse ist eine Vielzahl von wissenschaftlichen Studien in Zeitschriften veröffentlicht worden, darüber hinaus gibt es verschiedene Lehrbuchkapitel und Monographien. Gerade in jüngster Zeit beschäftigten sich Kongressvorträge und Zeitschriftenpublikationen eingehend mit dem Thema. Vor dem Hintergrund des wachsenden Interesses erscheint es hilfreich, einen Überblick auf den aktuellen Stand der Publikationen in der medizinischen Fachliteratur und der dabei geschaffenen Evidenz zu geben.

Bei der ersten, orientierenden Internetrecherche stellte sich heraus, dass dieses Thema im „Index to dental literature“ als Bestandteil des elektronischen Archivs „Medline“ (www.pubmed.gov) vergleichsweise schwer zugänglich verschlagwortet ist. Der Begriff der Kondylenpositionsanalyse, wie er im deutschsprachigen Raum gebräuchlich ist, findet bei amerikanischen Herstellern durchaus Verwendung und bezeichnet beispielsweise entsprechende Messgeräte aus Nordamerika („Condyle Positioning Indicator“ CPI, Firma Panadent, Kalifornien, USA). Dagegen wird ein Großteil der zu diesem Themenbereich publizierten Literatur in „Medline“ nicht aufgeführt.

Table 1 Library-oriented development of the research matrix for accessing the relevant publications in the "Index to dental literature" as part of "Medline".

Tab 1 Bibliothekarische Entwicklung der Recherchematrix zur Erfassung der einschlägigen Publikationen im „Index to dental literature“ als Bestandteil von „Medline“.

Research # / Suche #	Research matrix / Suchmatrix	Number of articles/ Anzahl der Artikel
#1	condyle position [tiab]	91
#2	condylar head [tiab]	229
#3	Position [tiab]	214073
#4	three dimensional analysis [tiab]	798
#5	model* [tiab]	1062657
#6	condylar axis position [tiab]	2
#7	mandibular position indicator [tiab]	13
#8	centri check [tiab]	4
#9	cpv instrument [tiab]	2
#10	vericheck [tiab]	2
#11	Dentistry [MeSH Terms]	282051
#12	#1 AND #11	50
#13	#2 AND #3	33
#14	#4 AND #5 AND #11	17
#15	#6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10	22
#16	#12 OR #13 OR #14 OR #15	120

Vor diesem Hintergrund entschieden sich die Autoren dieses Beitrags, einen computergestützten Ansatz zu entwickeln und damit eine Suchformulierung zu erstellen, auf deren Grundlage die bestehende Datenmenge möglichst vollständig erschlossen werden kann und auch zukünftig die Erfassung von neuen Entwicklungen auf diesem Gebiet erleichtert wird.

Suchstrategie

Die Vorgehensweise zur Erstellung des Suchalgorithmus basierte auf der Identifikation potenziell „passender“ Suchbegriffe und deren logischer Verknüpfung. Tabelle 1 stellt die Entwicklung der Suchmatrix in der bibliothekarischen Form dar, wie sie für die Ausformulierung entsprechender Suchen üblich ist.

Als erster Schritt wurde zunächst der vermutlich erfolgversprechendste Begriff „Condyle Position“ recherchiert. Die Suche wurde auf Beiträge eingeschränkt, die das Wort entweder im Titel oder im Abstract führen, da anzu-

accessed as completely as possible. In addition, access to new developments in this field will be made easier in the future.

Search strategy

The procedure for producing the search algorithm was based on the identification of potential "fitting" search terms and their logical connection. Table 1 shows the development of the search matrix in the library-oriented form, as is customary for refining corresponding searches. First, the presumably most promising term, "condyle position", was researched. The search was restricted to publications that had the word either in the title or in the abstract, since it could be assumed that publications concerned with this subject must use the term at least within the scope of the abstract to facilitate an accurate description. In fact, a total of 91 publications were found in this case, but not all had an exclusively dental background.

A further search formulation was “condylar head” and the restriction to title and abstract was maintained.

Thirdly, the term “position” was evaluated, and resulted in a number of publications that could scarcely be narrowed down. However, in the combination with the previous search for “condylar head”, this narrowed it down to only 33 terms, although the search showed that in this case, numerous data records were found that did not originate from dentistry.

Proceeding from the assumption that even when avoiding the term of “condyle position analysis”, one could designate the evaluating procedure based on it as three-dimensional analysis, “three-dimensional analysis” was also sought for, once again with the restriction to title and abstract. The 798 data records were again not centered on the area of dentistry, so that here, too, combination with dental terms appeared to be expedient. A combination with the restriction to “model”, expressly truncated in this case so that the singular would not be excluded, resulted in a total of 17 publications being found.

Analogously to searching for three-dimensional axis and “model”, searching with a descriptive term for the axis positions of the condyles resulted as a logical consequence. The search with the term “condylar axis position”, again in the title and abstract, resulted in a hit number of two publications.

A search for products currently on the market, such as the Mandibular Position Indicator MPI (SAM Präzisionstechnik; Gauting, Germany) produced a total of 13 “hits”. In combination with the competitive products “CPI Instrument” (Panadent), “Vericheck”, and “Centri Check” (Denar; California, USA), the search was narrowed down to 20 additional publications, of which a large number were relevant and fitted the search area well.

If one combines the different questions with one another, then a comparatively clear result of 120 publications is obtained with a corresponding total search matrix. They contain the relevant question, studies on development of the measuring process for condyle position analysis or for its determinants, and results from studies that were gained with use of this method. Further narrowing down – which selectively excludes publications not affected in this case, without at the same time inadvertently excluding relevant, indispensable publications – was not found.

nehmen war, dass Beiträge, die sich mit dieser Thematik beschäftigen, den entsprechenden Fachbegriff zumindest im Rahmen des Abstracts verwenden müssen, um eine entsprechend treffsichere Beschreibung zu ermöglichen. Tatsächlich wurden hierbei insgesamt 91 Publikationen nachgewiesen, die jedoch nicht ausschließlich einen zahnmedizinischen Hintergrund hatten.

Eine weitere Suchformulierung galt dem „Condylar Head“, die Einschränkung auf Titel und Abstract blieb bestehen.

An dritter Stelle wurde der Begriff „Position“ ausgewertet, der eine kaum einzugrenzende Anzahl von Publikationen ergab. In der Kombination mit der vorherigen Suche nach dem „Condylar Head“ führte dieses allerdings zur Eingrenzung von nur noch 33 Begriffen, wobei die Suche zeigte, dass hierbei ebenfalls zahlreiche Datensätze nachgewiesen wurden, die nicht aus dem Fachgebiet der Zahnheilkunde (Dentistry) kamen.

Ausgehend von der Annahme, dass man auch unter Vermeidung des Begriffes der „Kondylenpositionsanalyse“ das darauf basierende, auswertende Vorgehen als dreidimensionale Analyse bezeichnen könnte, wurde darüber hinaus nach der „three-dimensional analysis“ gesucht, erneut mit der Einschränkung auf Titel und Abstract. Die 798 Datensätze waren erneut nicht auf den Bereich Zahnheilkunde zentriert, sodass auch hier wieder eine Kombination mit zahnmedizinischen Begriffen sinnvoll erschien. Eine Kombination mit der Einschränkung auf „Modelle“, allerdings in diesem Fall ausdrücklich trunziert, um auch das Singular nicht auszuschließen, ergab insgesamt einen Nachweis von 17 Publikationen.

Analog zu der dreidimensionalen Achsenbestimmung der „Modelle“ ergab sich als logische Folge die Suche mit einem beschreibenden Begriff der Achs-Positionen der Kondylen. Die Suche mit dem Begriff „condylar axis position“, wiederum im Titel und Abstract, ergab eine Trefferzahl von zwei Publikationen.

Eine Suche nach am Markt gängigen Produkten, wie dem Mandibular-Positions-Indikator MPI (Firma SAM Präzisionstechnik, Gauting) wies insgesamt 13 „Treffer“ auf. In Kombination mit den Konkurrenzprodukten „CPI Instrument“ (Panadent) und „Vericheck“, „Centri Check“ (Firma Denar, Kalifornien, USA) ergab sich eine Eingrenzung auf 20 zusätzliche Publikationen, von denen eine Vielzahl einschlägig waren und das Suchgebiet gut trafen. Kombiniert man die verschiedenen Fragestellungen mit-

einander, so ergibt sich mit einer entsprechenden Gesamtsuchmatrix ein vergleichsweise trennscharfer Nachweis von 120 Publikationen. Sie umfassen die relevante Fragestellung, Studien zur Entwicklung des Messverfahrens der Kondylenpositionsanalyse bzw. zu deren Determinanten und Ergebnisse aus Studien, die unter Einsatz dieses Verfahrens gewonnen wurden. Eine weitere Eingrenzung der Suchbegriffe, welche nicht relevante Artikel ausschließt, ohne gleichzeitig relevante Beiträge auszuschließen, wurde nicht gefunden

Suchmatrix und deren Nutzung

Die im Rahmen der computergestützten Suche erarbeitete Gesamtsuchmatrix ist eine Kombination aus Suchtermini, die untereinander mittels elf Boolescher Operatoren logisch verknüpft wurden (Abb. 1).

Bei Speicherung dieser Suchmatrix sollte es möglich sein, die Suche mittels einschlägiger Software, wie beispielsweise „Endnote“ oder „Reference Manager“ (Thomson Reuters, USA) durchzuführen. Danach kann stichperiodisch mit der bereits erfassten Suchstrategie nach dem diesbezüglich nachweisbaren Publikationsbestand gesucht werden, um anschließend per computergestützter Dublettenprüfung die nachgewiesenen und heruntergeladenen Dubletten sofort wieder zu löschen. Im Ergebnis kommen so nur die neu nachgewiesenen und geladenen Publikationen als Differenz zum Datenbestand hinzu.

Ergänzung durch weitere Literaturquellen

Weitere Publikationen konnten mittels anderer Datenbanksysteme nachgewiesen werden, darunter das elektronische Literaturverzeichnis der „Deutschen Zahnärztlichen Zeitschrift“ DZZ (www.Zahnheilkunde.de). Hierbei war es möglich, unter Eingabe des deutschen Suchbegriffes „Kondylenposition“, als trunkierte Version der „Kondylenpositionsanalyse“, 13 Publikationen nachzuweisen. Weitere einschlägig erfolgreiche Begriffe waren die bereits genannte Abkürzung der Untersuchungsgeräte „MPI“ (zwei Nachweise) und „CPM“ (fünf Publikationen).

Eine andere Quelle, in der zahlreiche diesbezügliche Publikationen nachgewiesen werden konnten, ist das Online-

(condyle position [tiab] AND Dentistry [MeSH Terms])
OR
(condylar head [tiab] AND Position [tiab])
OR
(three-dimensional analysis [tiab] AND model* [tiab] AND Dentistry [MeSH Terms])
OR
(mandibular position indicator [tiab] OR condylar axis position [tiab] OR centri check [tiab] OR vericheck [tiab] OR cpi instrument [tiab])

Fig 1 Research matrix consisting of twelve terms, combined with eleven Boolean operators.

Abb 1 Recherchematrix bestehend aus zwölf Termini, verbunden mit elf Booleschen Operatoren.

Search matrix and its use

The total search matrix developed in the course of the computer-assisted search is a combination of search terms connected logically among one another by means of eleven Boolean operators (Fig 1).

When this search matrix is stored, it should be possible to perform the search by means of pertinent software, such as EndNote or Reference Manager (Thomson Reuters, USA) to search with the already acquired search strategy for the publications that can be found in this way, in order to then delete by computer-assisted doublet testing the doublets found and downloaded. The result is that only the newly found and loaded publications are added to the data stock as difference.

Supplementing by further literature sources

Further publications could be found by means of other database systems, including the electronic bibliography of the “Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift” DZZ ([International Journal of Computerized Dentistry 2009; 12: 207–221](http://www.Zahn-</p>
</div>
<div data-bbox=)

heilkunde.de). In this case, it was possible to find 13 publications by entering the German search term "Kondylenposition" as truncated version of "Kondylenpositionsanalyse". Further successful terms were the already mentioned abbreviations of the "MPI" examination devices (two hits) and "CPM" (five publications).

Another source in which numerous publications could be found is the online research module of the Quintessenz publishing house (www.Quintessenz.de). Seven publications were listed under the search term of "Kondylenposition", "MPI" resulted in 44 publications and "CPM" in one publication. The "Veri-check" and "Kondymeter" instruments also researched yielded no result.

The German search service www.MedPilot.de offers a further Internet-based research platform. Here as well ten publications were found under the search term of "Kondylenposition", two publications in each case for the "Veri-check" and "Kondymeter" instruments, three publications for the spelling "Condymeter". The terms "MPI" and "CPI" achieved an unmanageable number of hits (> 1000).

In total, 201 publications – slightly exceeding the result previously found in "Medline" on the basis of the search matrix published here – result from the sum of the researched publications.

Which of the publications found was actually concerned with the question was then firstly determined for orientation in a single run-through of all titles and abstract texts. Texts that were obviously inadequate were removed from the data stock. In cases of doubt, the original texts were obtained from the university library.

Subsequently, the bibliographical references of the remaining "appropriate" publications were surveyed in Pubmed.org, and not previously accessed publications were entered manually into the computer-assisted data stock (39 contributions). This resulted in a total of 89 journal publications fitting the sought-for subject matter. Textbooks, book chapters, and other monographs are not taken into account in this case.

Distribution of the contents of the publications found and their evidence

The contents of the publications were then assigned to the different subitems of the researched questions (Fig 2). The subject matter of the publications, which come under the overall question, is broken down as follows:

recherchemodul des Quintessenz Verlages (www.Quintessenz.de). Hier wurden unter dem Suchbegriff der „Kondylenposition“ sieben Publikationen aufgeführt, „MPI“ ergab 44 und „CPM“ eine Publikation. Die ebenfalls recherchierten Instrumente „Veri-check“ und „Kondymeter“ blieben ohne Ergebnis.

Eine weitere internetbasierte Rechercheplattform bietet der deutsche Suchdienst www.MedPilot.de. Auch hier wurden unter dem Suchbegriff der „Kondylenposition“ zehn Publikationen nachgewiesen, zu den Instrumenten „Veri-check“ und „Kondymeter“ jeweils zwei Publikationen, bei Schreibweise „Condymeter“ drei Publikationen. Dafür erreichten die Begriffe „MPI“ und „CPI“ hier eine nicht überschaubare Anzahl an Treffern (> 1000).

Insgesamt ergibt sich aus der Summe der recherchierten Publikationen eine Anzahl von Beiträgen, die das zuvor auf der Basis der hier publizierten Suchmatrix in „Medline“ ermittelte Ergebnis leicht übersteigt (insgesamt 201 Beiträge).

Anschließend wurde in einer Einzeldurchsicht aller Titel und Abstracttexte zunächst orientierend ermittelt, welche der nachgewiesenen Beiträge die Fragestellung tatsächlich trafen. Offensichtlich inadäquate Texte wurden aus dem Datenbestand entfernt. Im Zweifelsfall wurden die Originaltexte aus der Universitätsbibliothek beschafft.

In der Folge wurden aus den als „zutreffend“ verbleibenden Publikationen die Literaturverlinkungen der Arbeiten in „Pubmed.org“ durchgesehen und bisher noch nicht erfasste Beiträge von Hand in den computergestützten Datenbestand eingegeben (39 Beiträge). Insgesamt ergab sich dadurch eine Gesamtzahl von 89 Zeitschriftenpublikationen, die auf die gesuchte Themenstellung zutreffen. Lehrbücher, Buchkapitel und andere Monographien sind hierbei nicht berücksichtigt.

Inhaltliche Verteilung der nachgewiesenen Publikationen und deren Evidenz

Anschließend wurde eine inhaltliche Aufteilung der Publikationen zu den verschiedenen Unterpunkten der recherchierten Fragestellungen vorgenommen (Abb. 2).

Die Themenstellung der Beiträge, die unter die Gesamtfragestellung fallen, gliedert sich wie folgt:

- Studien, die das eigentliche Messverfahren zum Gegenstand haben (8 Publikationen),

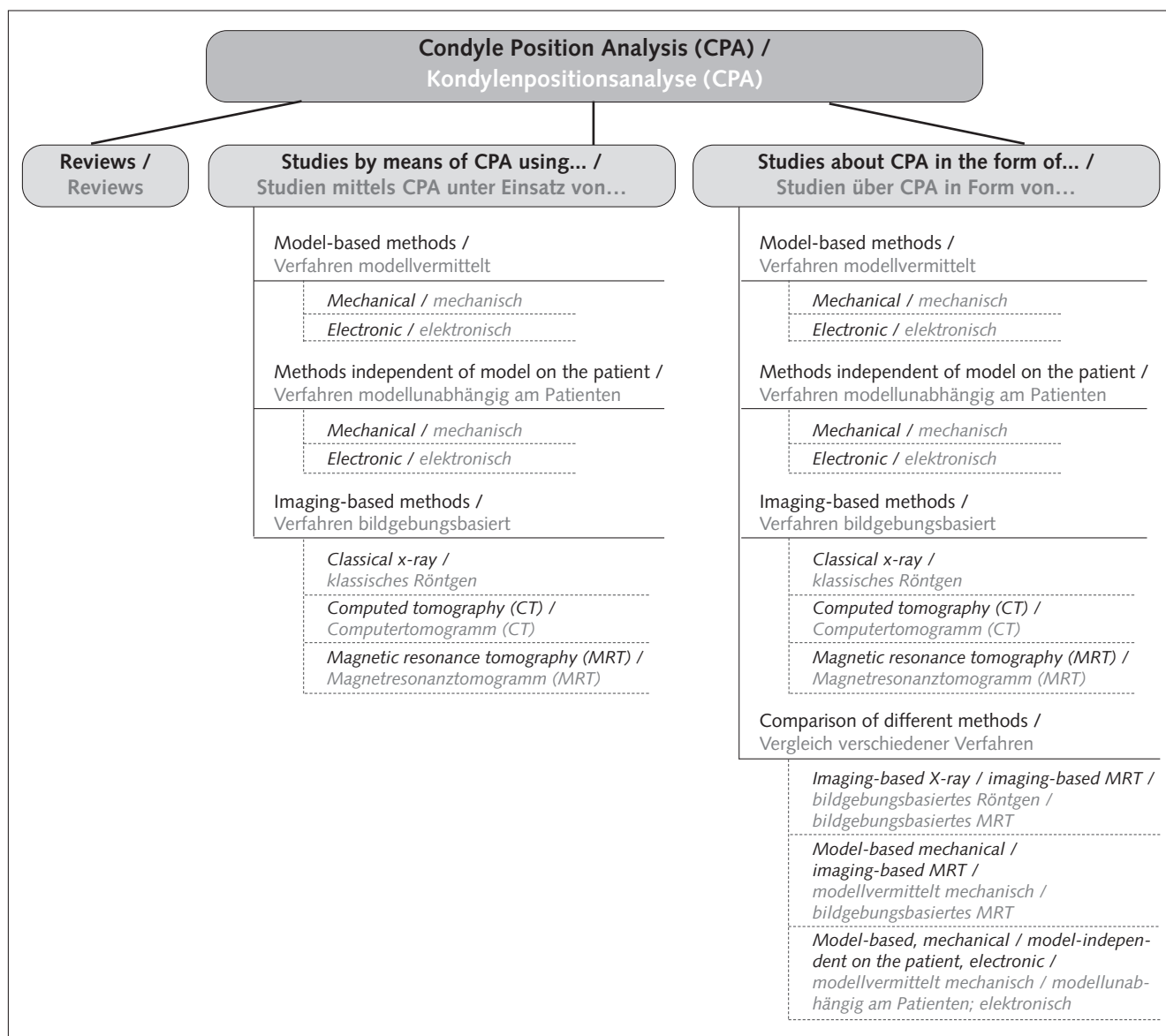


Fig 2 Graphical representation of classification by subject matter of the acquired publications about the method itself, studies about the use of condyle position analysis as measuring method, and corresponding subgroups..

Abb 2 Grafische Darstellung einer thematischen Ordnung der erfassten Publikationen über das Verfahren selbst, Studien über den Einsatz der Kondylenpositionsanalyse als Messverfahren und entsprechende Untergruppen.

- Studien zu anderen Fragestellungen, bei der die Kondylenpositionsanalyse als Messverfahren diente (69 Publikationen)
- drei Übersichtsarbeiten¹⁻³
- neun Publikationen bei denen aufgrund der mangelnden Datenlage keine Zuordnung zur inhaltlichen Thematik erfolgen konnte.⁴⁻¹²

- Studies having the actual measuring method as object (8 publications),
- Studies concerning other questions in which condyle position analysis served as measuring method (69 publications)
- Three survey studies¹⁻³
- Nine publications in which no classification of the subject matter could be made because of the lack of data⁴⁻¹²

The publications concerning the **measuring method of condyle position analysis** can be subdivided further corresponding to the relevant procedure. Thus, basically subdivision into model-based methods, methods performed on the patient and methods based on imaging modalities is possible.

After inspection of the relevant results, two articles of the "Methods of model-based condyle position analysis" subgroup could be classified under the evidence levels III¹³ and V.¹⁴ Moreover, three publications in which methods were compared and which were classified under evidence levels III¹⁵ and IV^{16,17} were found. Three further publications concerned with methods of condyle position analysis could not be classified under any evidence level because of lack of original studies.¹⁸⁻²⁰

The second large group of publications contains **studies, the object of which was examined using condyle position analysis as a measuring technique** (69 publications). In the overview, predominance of evidence levels III and IV is shown:

- Level II: 5 publications²¹⁻²⁵
- Level III: 25 publications²⁶⁻⁵⁰
- Level IV: 34 publications^{27, 51-81}
- Level V: 2 publications^{32,82}
- No evidence level classification: 3 publications⁸³⁻⁸⁵

The studies using condyle position analysis can be differentiated into:

- Studies by means of model-based condyle position measuring devices measuring mechanically (23 publications)^{22,27,32,43,44,48,49,55,56,59,60,62,65,69,71,72,75,76,79,82, 85-87}
- Electronic measurement (5 publications)^{26,38,45-47}
- Electronic measuring devices applied to the patient (9 publications)^{23,28,29,34,35,37,40-42}
- Studies by three-dimensional measurement of imaging modalities, including X-ray (8 publications),^{30,36,54,57,63, 68,80,88} computed tomography (11 publications),^{21,24, 25,51,52,70,73,77,78,84,89} and magnetic resonance tomography (8 publications)^{31,33,39,58,64,66,74,81}
- In five publications, the contents could not be classified because of lack of texts.^{50,53,61,67,83}

Die Publikationen zum **Messverfahren der Kondylenpositionsanalyse** lassen sich, entsprechend dem jeweiligen Vorgehen, weiter untergliedern. Somit ist grundsätzlich die Unterteilung in modellvermittelte Verfahren, am Patienten durchgeführte Verfahren und Verfahrensweisen durch bildgebende Maßnahmen möglich.

Nach Durchsicht der relevanten Ergebnisse konnten zwei Artikel der Untergruppe „Verfahren modellvermittelter Kondylenpositionsanalyse“ den Evidenzleveln III¹³ und V¹⁴ zugeordnet werden. Darüber hinaus wurden drei Publikationen ermittelt, in denen unterschiedliche Verfahren verglichen wurden und die den Evidenzleveln III¹⁵ und IV^{16, 17} zugeordnet wurden. Drei weiteren Publikationen, die sich mit den Verfahren der Kondylenpositionsanalyse beschäftigten, konnten aufgrund von nicht verfügbaren Originalarbeiten keine Evidenzlevel zugeordnet werden.¹⁸⁻²⁰

Die zweite große Gruppe von Publikationen umfasst **Studien, deren Untersuchungsgegenstand unter Einsatz der Kondylenpositionsanalyse als Messtechnik** erfasst wurde (69 Publikationen). In der Übersicht zeigt sich eine Dominanz der Evidenzlevel III und IV:

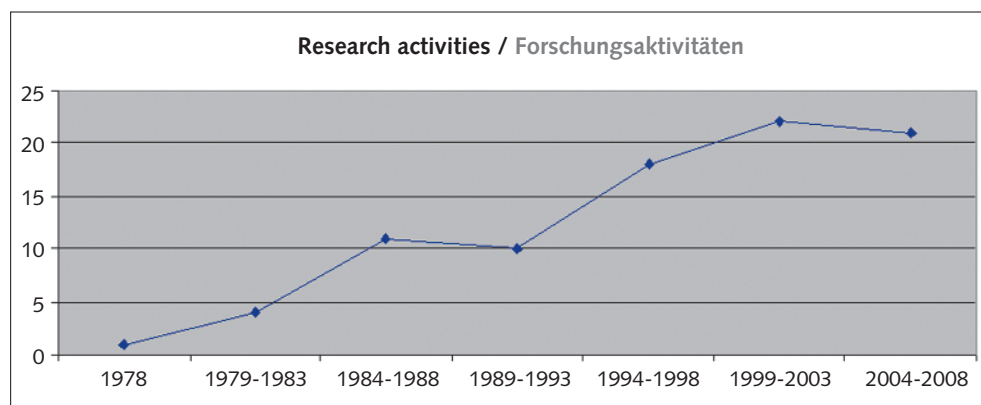
- Level II: 5 Publikationen²¹⁻²⁵
- Level III: 25 Publikationen²⁶⁻⁵⁰
- Level IV: 34 Publikationen^{27, 51-81}
- Level V: 2 Publikationen^{32, 82}
- keine Zuordnung der Evidenzlevel: 3 Publikationen.⁸³⁻⁸⁵

Die Studien unter Einsatz der Kondylenpositionsanalyse lassen sich unterscheiden in:

- Studien mittels modellvermittelten Kondylenpositionsmessgeräten, die mechanisch messen (23 Publikationen)^{22, 27, 32, 43, 44, 48, 49, 55, 56, 59, 60, 62, 65, 69, 71, 72, 75, 76, 79, 82, 85-87}
- elektronische Messung (5 Publikationen)^{26, 38, 45-47}
- elektronische, am Patienten angelegte Messgeräte (9 Publikationen)^{23, 28, 29, 34, 35, 37, 40-42}
- Studien durch dreidimensionale Vermessung bildgebender Untersuchungstechniken, darunter Röntgen (8 Publikationen),^{30, 36, 54, 57, 63, 68, 80, 88} Computertomogramm (11 Publikationen)^{21, 24, 25, 51, 52, 70, 73, 77, 78, 84, 89} und Magnetresonanztomogramm (8 Publikationen)^{31, 33, 39, 58, 64, 66, 74, 81}
- bei fünf Publikationen konnte aufgrund fehlender Texte keine inhaltliche Einteilung erfolgen.^{50, 53, 61, 67, 83}

Fig 3 Development of the number of published journal publications depending upon the year of publication.

Abb 3 Entwicklung der Anzahl veröffentlichter Zeitschriftenpublikationen in Abhängigkeit vom Erscheinungsjahr.



Diskussion

Insgesamt wurde deutlich, dass es in wissenschaftlichen Zeitschriften eine große Anzahl von Beiträgen gibt, die sich mit der Vermessung der Kieferposition mittels Kondylenpositionsanalyse befassen. Der Zugang zu diesem Wissen wurde allerdings durch die von der Redaktion der „National Library of Medicine“ ausgewählten Verschlagwortung deutlich erschwert. Dieses ist insofern kritisch zu betrachten, als neuerdings immer häufiger fachfremde Personen damit beauftragt werden, den aktuellen Stand der wissenschaftlichen zahnmedizinischen Literatur per Literaturrecherche zu erfassen, gefolgt von darauf begründeten Entscheidungen zur Kostenübernahme seitens der Erstattungsstellen. Bei einem derart erschwerten Zugang ist aber sowohl spezialisierten Zahnärzten als auch fachfremden Personen eine Erarbeitung des aktuellen Standes der Literatur massiv erschwert. Dies kann dazu führen, dass die ganze Breite des verfügbaren Wissens übersehen und eine falsch negative Aussage getroffen wird.

Mit der im Beitrag vorgestellten Suchmatrix wird eine effektive Eingrenzung der einschlägigen Publikationen erreicht. Eine qualifizierte Nachbearbeitung der Rechercheergebnisse „von Hand“ ist dabei allerdings weiterhin unverzichtbar. Dies kann gerade bei neueren Publikationen auf Basis der in der Regel sehr sorgfältig abgefassten Abstracts erfolgen. Gerade bei Zeitschriften, die aus Kostengründen im Bestand der lokalen Universitätsbibliotheken nicht verfügbar sind, ist dieses von Bedeutung, da andernfalls die Einzelbeiträge durch kostenpflichtige Versanddienste (www.subito.de)

Discussion

It became clear that there are a large number of publications in scientific journals concerned with the measurement of the jaw position by means of condyle position analysis. However, access to this knowledge has clearly been made difficult by the keywording selected by the editorial staff of the National Library of Medicine. This must be viewed critically, especially as in recent times non-specialists are frequently being authorized to acquire the current status of dental literature by literature research, followed by decisions based on this for accepting the cost on the part of reimbursement offices. However, with access being so difficult, acquiring the current status of the literature is made extremely difficult both for specialized dentists and also non-specialists. This can lead to the entire width of the available knowledge being overlooked and a false negative statement being made.

The relevant publications can be narrowed down effectively with the search matrix presented in this contribution. But qualified revision of the research results “by hand” continues to be indispensable. This can be done especially for more recent publications on the basis of abstracts, which are written very carefully as a rule. This is important especially for journals that are not available in the inventory of the local university libraries for cost reasons, since otherwise the individual publications must be procured by cost-incurring dispatch services (www.subito.de). The number of published journal contributions illustrates that interest in the subject has increased in recent years, so that hopefully this gap will soon be closed (Fig 3).

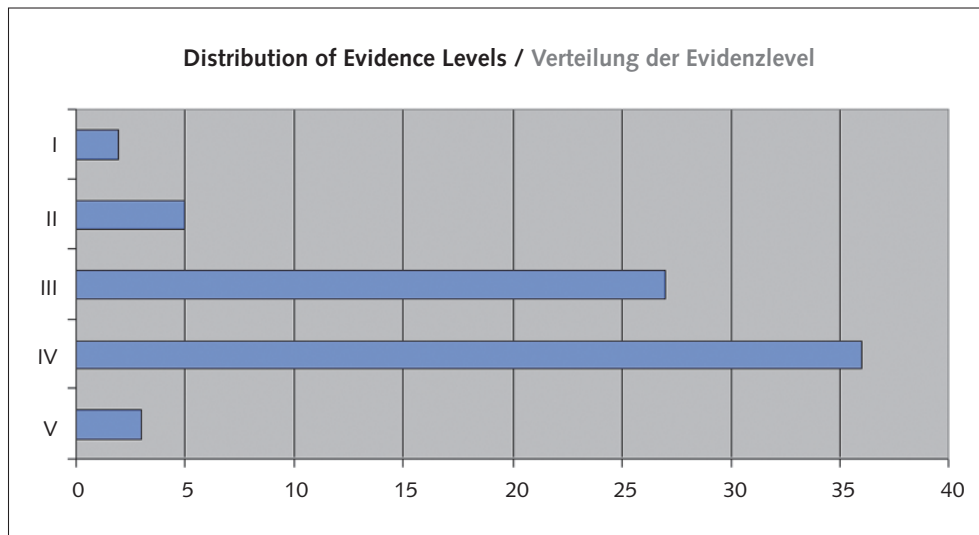


Fig 4 Overall overview: distribution of evidence levels.
Abb 4 Gesamtübersicht: Verteilung der Evidenzlevel.

With regard to the **evidence level** of the researched literature, it can be summarized that the main share of scientific publications on the subject of condyle position analysis can be classified under the evidence levels III and IV (Fig 4). Moreover, five publications were found with a high degree of evidence (evidence level II) and two survey studies (evidence level I). These were exclusively studies performed by means of condyle position analysis (Tab 2).

Conclusion

On the basis of the total number of articles and the evaluation of the evidence levels, it appears that the subject complex of "condyle position analysis" has been dealt with extensively. However, the high number of contributions is misleading, since some subject areas have been considered only slightly or not at all. Thus the authors became aware of further possible questions for which no publications could be found during inspection of the articles. There is especially a lack of high-quality studies verifying the method of condyle position analysis.

On the basis of these results, further scientific developments of the measuring method itself and its validity have been performed, and these will be described in subsequent articles.

IJCD

beschafft werden müssen. Die Anzahl der publizierten Zeitschriftenbeiträge verdeutlicht, dass das Interesse an der Thematik in den letzten Jahren zugenommen hat, sodass diese Lücke hoffentlich bald geschlossen wird (Abb. 3).

Hinsichtlich des **Evidenzgrades** der recherchierten Literatur kann resümiert werden, dass sich der Hauptanteil an wissenschaftlichen Publikationen zum Thema der Kondylenpositionsanalyse den Evidenzleveln III und IV zuordnen lässt (Abb. 4). Es konnten darüber hinaus fünf Publikationen mit einem hohen Evidenzgrad (Evidenzlevel II) und zwei Übersichtsarbeiten (Evidenzlevel I) gefunden werden. Dabei handelt es sich ausschließlich um Studien, welche mittels der Kondylenpositionsanalyse durchgeführt wurden (Tab. 2).

Schlussfolgerung

Aufgrund der Gesamtanzahl der Artikel und der Auswertung der Evidenzlevel hat es den Anschein, dass der Themenkomplex „Kondylenpositionsanalyse“ umfangreich bearbeitet worden ist. Die hohe Anzahl der Beiträge täuscht jedoch darüber hinweg, dass einige Themengebiete kaum bzw. gar nicht berücksichtigt wurden. So sind den Autoren bei der Durchsicht der Artikel noch weitere mögliche Fragestellungen aufgefallen, zu denen keine Publikationen gefunden werden konnten. Insbesondere

Table 2 Overview of the classification under evidence levels of the relevant literature found in the research.

Tab 2 Übersicht der Zuordnung der in der Recherche nachgewiesenen einschlägigen Literatur zu den Evidenzstufen.

Evidence level / Evidenzstufen	Amount / Menge	Literature/ Literatur
I	2	1, 2
II	5	21, 22, 23, 24, 25
III	27	13, 15, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50
IV	36	16, 17, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 86, 87, 89
V	3	14, 82, 88
?	16	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 83, 84, 85

besteht ein Mangel an hochwertigen Studien die das Verfahren der Kondylenpositionsanalyse nachweisen.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurden nunmehr wissenschaftliche Weiterentwicklungen des Messverfahrens selbst und seiner Validität durchgeführt, die in Folgebeiträgen beschrieben werden.

IJCD

References

1. Kersey ML, Nebbe B, Major PW. Temporomandibular joint morphology changes with mandibular advancement surgery and rigid internal fixation: a systematic literature review. *Angle Orthod* 2003;73:79-85.
2. Popowich K, Nebbe B, Major PW. Effect of Herbst treatment on temporomandibular joint morphology: a systematic literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003;123:388-394.
3. Rinchuse DJ, Kandasamy S. Centric relation: A historical and contemporary orthodontic perspective. *J Am Dent Assoc* 2006;137:494-501.
4. Curry FT. Obtaining and maintaining physiologic condyle position through full mouth reconstruction. Part 1. *J Gnathol* 1984;3:107-116.
5. Dawson PE. Optimum TMJ condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:10-31.
6. Ebisawa K, Tadokoro T, Umemura S, et al. Morphologic studies of the temporomandibular joint using cephalometric laminagraphy. Condylar head position in the mixed dentition in cases of anterior crossbite. *Nippon Kyosei Shika Gakkai Zasshi* 1985;44:698-714.
7. Kirk WS, Jr. Comments on mandibular condyle position. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:37A.
8. Kulmer S, Fischer R, Biedermann G, Geir W, Schöpp H. Methoden der Unterkiefermodellzuordnung im Kondylometertest. Methods of mounting mandibular models for the Kondylometer test. *Osterr Z Stomatol* 1979;76:94-97.

9. McNeill C. The optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:52-76.
10. Wang YY. The role of condyle position and occlusion in the temporomandibular joint dysfunction syndrome. *Zhonghua Kou Qiang Ke Za Zhi* 1985;20:270-273, 318.
11. Weinberg LA. Optimum temporomandibular joint condyle position in clinical practice. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:10-27.
12. Yin XM. Radiographic study of condyle position in centric occlusion in the TMJ dysfunction syndrome. *Zhonghua Kou Qiang Ke Za Zhi* 1986;21:346-349, 384.
13. Velfe H-D, Burckhardt R. Bestimmung der Projektionsfehler und ihres Einflusses auf die Meßgenauigkeit bei der Kondylenpositionsanalyse. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993;48:319-323.
14. Gausch K, Kulmer S. Der Kondymeter. *Dtsch Zahnärztl Z* 1978;33:540-542.
15. Alexander SR, Moore RN, DuBois LM. Mandibular condyle position: comparison of articulator mountings and magnetic resonance imaging. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:230-239.
16. Gschoßmann K, Müller J, Bruckner G, Schmid C, Hochholzer M, Gernet W. Vergleich eines direkten mit einem indirekten Verfahren zur Kondylenpositionsanalyse. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:547-552.
17. Menezes AV, de Almeida SM, Boscolo FN, Haiter-Neto F, Ambrosano GM, Manzi FR. Comparison of transcranial radiograph and magnetic resonance imaging in the evaluation of mandibular condyle position. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:293-299.
18. Bates RE, Jr., Welsch BB, Stewart CM. Temporomandibular joint disk position as determined by a simple recorder. *J Prosthet Dent* 1986;56:221-224.
19. Mack H. Mandibular position indicator. *Dtsch Zahnärztl Z* 1980;35:611-615.
20. Slavicek R. Clinical and instrumental functional analysis and treatment planning. Part 4. Instrumental analysis of mandibular casts using the mandibular position indicator. *J Clin Orthod* 1988;22:566-575.
21. Arici S, Akan H, Yakubov K, Arici N. Effects of fixed functional appliance treatment on the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:809-814.
22. Crawford SD. Condylar axis position, as determined by the occlusion and measured by the CPI instrument, and signs and symptoms of temporomandibular dysfunction. *Angle Orthod* 1999;69:103-115; discussion 115-116.
23. Lippold C, Hoppe G, Moiseenko T, Ehmer U, Danesh G. Analysis of condylar differences in functional unilateral posterior crossbite during early treatment – a randomized clinical study. *J Orofac Orthop* 2008;69:283-296.
24. Pereira LJ, Gaviao MB. Tomographic evaluation of TMJ in adolescents with temporomandibular disorders. *Braz Oral Res* 2004;18:208-214.
25. Pereira LJ, Gaviao MB, Bonjardim LR, Castelo PM. Ultrasound and tomographic evaluation of temporomandibular joints in adolescents with and without signs and symptoms of temporomandibular disorders: a pilot study. *Dentomaxillofac Radiol* 2007;36:402-408.
26. Ahlers MO, Edinger D. Vermessung der Unterkieferposition bei verschiedenen Zentrikregistraten unter Einsatz des Robotersystems ROSY [Measuring mandibular position following registration with different registration methods using the Robotersystem ROSY]. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:486-490.
27. Bamber MA, Abang Z, Ng WF, Harris M, Linney A. The effect of posture and anesthesia on the occlusal relationship in orthognathic surgery. *J Oral Maxillo fac Surgery* 1999;57:1164-1172.
28. Böhm A, Rammelsberg P, Duc JM, May HC, Pospiech P, Gernet W. Elektronische Kondylenpositionsanalyse bei Gesunden und Patienten mit anteriorer Diskusverlagerung im Kiefergelenk. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995;50:553-557.
29. Demling A, Ismail F, Fauska K, Schwestka-Polly R, Stiesch-Scholz M. Änderung der Kondylenposition nach Eingliederung verschiedener Okklusionsschienen. *Dtsch Zahnärztl Z* 2008;63:749-753.
30. Ekberg EC, Sabet ME, Petersson A, Nilner M. Occlusal appliance therapy in a short-term perspective in patients with temporomandibular disorders correlated to condyle position. *Int J Prosthodont* 1998;11:263-268.
31. Fujimura K, Segami N, Sato J, Kaneyama K, Nishimura M. Comparison of the clinical outcomes of patients having sounds in the temporomandibular joint with skeletal mandibular deformities treated by vertico-sagittal ramus osteotomy or vertical ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;99:24-29.
32. Hwang HS, Behrents RG. The effect of orthodontic treatment on centric discrepancy. *Cranio* 1996;14:132-137.
33. Kurita H, Ohtsuka A, Kobayashi H, Kurashina K. A study of the relationship between the position of the condylar head and displacement of the temporomandibular joint disk. *Dentomaxillofac Radiol* 2001;30:162-165.
34. Lentner E, Rammelsberg P, Böhm A, Pospiech A, Gernet W. Zum Untersuchungseinfluss auf Lage und Reproduzierbarkeit der zentrischen Kondylenposition. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997;52:411-415.

35. Linsen S, Grüner M, Schmidt-Beer U, Koeck B. Veränderung der Kondylenposition unter Einsatz verschiedener Schienentypen mit und ohne Kopf-Kinnkappe. *Dtsch Zahnärztl Z* 2008;63:755-760.
36. Pancherz H, Stickel A. Lageveränderungen des Condylus mandibulae bei der Herbst-Behandlung. Eine kephalometrische Untersuchung. *Inf Orthod Kieferorthop* 1989; 21:515-527.
37. Piehslinger E, Celar A, Celar R, Jager W, Slavicek R. Reproducibility of the condylar reference position. *J Orofac Pain* 1993;7:68-75.
38. Polansky R, Riegler H, Haas M, Penkner K, Lorenzoni M, Bratschko RO. Myozentrische Kondylenposition bei gesunden Probanden und funktionsgestörten Patienten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1999;54:388-390.
39. Rammelsberg P, Jäger L, Schubinski P, Duc JM, Pospiech P. Vermessung des Gelenkspaltes und seine Bedeutung für Diagnostik und Ätiologie von Diskusverlagerungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1999;54:339-344.
40. Santosa RE, Azizi M, Whittle T, Wanigaratne K, Klineberg IJ. The influence of the leaf gauge and anterior jig on jaw muscle electromyography and condylar head displacement: a pilot study. *Aust Dent J* 2006;51:33-41.
41. Seedorf H, Scholz A, Kirsch I, Fenske C, Jude HD. Pivot appliances – is there a distractive effect on the temporomandibular joint? *J Oral Rehabil* 2007;34:34-40.
42. Seedorf H, Scholz A, Seetzen F et al. Kompression des Kiefergelenks durch Stützzonenverlust. *Dtsch Zahnärztl Z* 2004;59:468-471.
43. Tarantola GJ, Becker IM, Gremillion H. The reproducibility of centric relation: a clinical approach. *J Am Dent Assoc* 1997;128:1245-1251.
44. Turasi B, Ari-Demirkaya A, Biren S. Comparison of increased overjet cases and controls: normative data for condylar positions. *J Oral Rehabil* 2007;34:129-135.
45. Utz KH, Bernhard N, Hültenschmidt R, Kurbel R. Differenzen zwischen myozentrischer und zentrischer Kondylenposition bei Totalprothesenträgern. *Dtsch Zahnärztl Z* 1994;49:557-562.
46. Utz KH, Muller F, Bernard N, Hultenschmidt R, Kurbel R. Comparative studies on check-bite and central-bearing-point method for the remounting of complete dentures. *J Oral Rehabil* 1995;22:717-726.
47. Utz KH, Muller F, Luckerath W, Fuss E, Koeck B. Accuracy of check-bite registration and centric condylar position. *J Oral Rehabil* 2002;29:458-466.
48. Wood DP, Elliott RW. Reproducibility of the centric relation bite registration technique. *Angle Orthod* 1994;64:211-220.
49. Wood DP, Korne PH. Estimated and true hinge axis: a comparison of condylar displacements. *Angle Orthod* 1992; 62:167-175; discussion 176.
50. Zonnenberg AJ, Mulder J. Variability of centric relation position in TMD patients. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2006;14:32-37.
51. Alder ME, Deahl ST, Matteson SR, Van Sickels JE, Tiner BD, Rugh JD. Short-term changes of condylar position after sagittal split osteotomy for mandibular advancement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;87:159-165.
52. Baek SH, Kim TK, Kim MJ. Is there any difference in the condylar position and angulation after asymmetric mandibular setback? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:155-163.
53. Bell WH, Yamaguchi Y. Condyle position and mobility before and after intraoral vertical ramus osteotomies and neuromuscular rehabilitation. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg* 1991;6:97-104.
54. Braun S, Marcotte MR, Freudenthaler JW, Honigle K. An evaluation of condyle position in centric relation obtained by manipulation of the mandible with and without leaf gauge deprogramming. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111:34-37.
55. Cordray FE. Three-dimensional analysis of models articulated in the seated condylar position from a deprogrammed asymptomatic population: a prospective study. Part 1. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;129:619-630.
56. Droschl H, Permann I, Bantleon HP. Changes in occlusion and condylar positioning during retention with a gnathologic positioner. *Eur J Orthod* 1989;11:221-227.
57. Gianelly AA, Brosnan P, Martignoni M, Bernstein L. Mandibular growth, condyle position and Frankel appliance therapy. *Angle Orthod* 1983;53:131-142.
58. Gokalp H. Magnetic resonance imaging assessment of positional relationship between the disk and condyle in asymptomatic young adult mandibular prognathism. *Angle Orthod* 2003;73:550-555.
59. He H, Fu M. Analysis of the mandibular position in malocclusion patients. *Chin J Dent Res* 2000;3:34-39.
60. He H, Fu M. Analysis of mandibular position of patients with angles Class I and Class II, division 1 malocclusion. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2001;36:367-370.
61. Helm G, Stepke MT. Maintenance of the preoperative condyle position in orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 1997;25:34-38.
62. Hidaka O, Adachi S, Takada K. The difference in condylar position between centric relation and centric occlusion in pretreatment Japanese orthodontic patients. *Angle Orthod* 2002;72:295-301.

63. Hotta TH, Nunes LJ, Quatrini AH, Bataglion C, Nonaka T, Bezzon OL. Tooth wear and loss: symptomatological and rehabilitating treatments. *Braz Dent J* 2000;11:147-152.
64. Hugger A, Sons T, Kordaß B, Assheuer J, Stüttgen U. Analyse der Kondylenposition im sagittalen Kernspintogramm. *Dtsch Zahnärztl Z* 1999;54:380-383.
65. Keshvad A, Winstanley RB. Comparison of the replicability of routinely used centric relation registration techniques. *J Prosthodont* 2003;12:90-101.
66. Kinzinger G, Kober C, Diedrich P. Topography and morphology of the mandibular condyle during fixed functional orthopedic treatment – a magnetic resonance imaging study. *J Orofac Orthop* 2007;68:124-147.
67. Kopp S, Brunzel BG, Sebald WG, Langbein U, Graf H. Functional findings in the craniomandibular system of adolescents aged 15-19 years; Funktionsbefunde im kranio-mandibulären System bei Jugendlichen im Alter von 15-19 Jahren. *Manuelle Medizin*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2002.
68. Landes CA, Sterz M. Proximal segment positioning in bilateral sagittal split osteotomy: intraoperative controlled positioning by a positioning splint. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1423-1431.
69. Latta GH, Jr. Influence of circadian periodicity on reproducibility of centric relation records for edentulous patients. *J of Prosthet dent* 1992;68:780-783.
70. Major P, Kamelchuk L, Nebbe B, Petrikowski G, Glover K. Condyle displacement associated with premolar extraction and nonextraction orthodontic treatment of Class I malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:435-440.
71. McKee JR. Comparing condylar position repeatability for standardized versus nonstandardized methods of achieving centric relation. *J Prosthet Dent* 1997;77:280-284.
72. McKee JR. Comparing condylar positions achieved through bimanual manipulation to condylar positions achieved through masticatory muscle contraction against an anterior deprogrammer: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2005;94:389-393.
73. Ponomarev IA, Gun'ko VI. Rehabilitation of patients with lower asymmetrical macrognathia. *Stomatologiya (Mosk)* 2001;80:47-51.
74. Rammelsberg P, Pospiech P, Gernet W, Neumaier U, Toutenburg H, Jacobson M. Magnetresonanztomographisch kontrollierte Repositionstherapie bei anterioren Diskusverlagerungen Therapieverläufe und prognostisch relevante Faktoren. *Dtsch Zahnärztl Z* 1993;48:442-448.
75. Rosner D, Goldberg GF. Condylar retruded contact position and intercuspal position correlation in dentulous patients. Part I: Three-dimensional analysis of condylar registrations. *J Prosthet Dent* 1986;56:230-239.
76. Smith V, Williams B, Stapleford R. Rigid internal fixation and the effects on the temporomandibular joint and masticatory system: a prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:491-500.
77. Tsuruta A, Yamada K, Hanada K et al. Relationship between morphological changes of the condyle and condylar position in the glenoid fossa. *J Orofac Pain* 2004;18:148-155.
78. Ueki K, Degerliyurt K, Hashiba Y, Marukawa K, Nakagawa K, Yamamoto E. Horizontal changes in the condylar head after sagittal split ramus osteotomy with bent plate fixation. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:656-661.
79. Weiland FJ. The role of occlusal discrepancies in the long-term stability of the mandibular arch. *Eur J Orthod* 1994;16:521-529.
80. Weinberg LA. The role of stress, occlusion, and condyle position in TMJ dysfunction-pain. *J Prosthet Dent* 1983;49:532-545.
81. Williamson PC, Major PW, Nebbe B, Glover KE, Prasad NG. Horizontal condylar angulation and condyle position associated with adolescent TMJ disk status. *Cranio* 1999;17:101-108.
82. Cordray FE. The importance of the seated condylar position in orthodontic correction. *Quintessence Int* 2002;33:284-293.
83. Hugger A, Gubensek M, Hugger S, Assheuer J, Bollmann F, Stüttgen U. Veränderungen der Kondylenposition unter Einsatz von Distractionsschienen. Gibt es einen distraktiven Effekt– *Dtsch Zahnärztl Z*, 2004;59:348-353.
84. Pullinger AG, Hollender L, Solberg WK, Petersson A. A tomographic study of mandibular condyle position in an asymptomatic population. *J Prosthet Dent* 1985;53:706-713.
85. Rinchuse DJ. A three-dimensional comparison of condylar change between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:319-328.
86. Permann I, Bantleon HP, Muchitsch AP, Droschl H. Der Positioner – eine Möglichkeit zur Feineinstellung der Okklusion, objektiviert durch Kondylo-messungen der Diskrepanz zwischen IKP und RKP. *Fortschr Kieferorthop* 1989;50:530-539.

87. Utt TW, Meyers CE, Jr., Wierzbica TF, Hondrum SO. A three-dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995;107:298-308.
88. Lin Y, Pape HD. Use of condyle positioning plate in sagittal split ramus osteotomy of mandible. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 1996;31:165-168.
89. Harris MD, Van Sickels JE, Alder M. Factors influencing condylar position after the bilateral sagittal split osteotomy fixed with bicortical screws. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:650-654; discussion 654-655.

Address/Adresse: Arthur Rybczynski, CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf, Falkenried 88, 20251 Hamburg, Germany, E-mail: arthur.rybczynski@cmd-centrum.de
www.cmd-centrum.de



Arthur Rybczynski

2002-2007: Studium der Zahnmedizin am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

2005-2006: Auslandsaufenthalt an der Minnesota State University, St. Cloud (USA), mit Famulaturen in privaten Praxen

2007: Staatsexamen in Hamburg

Seit Januar 2008: Promotion unter der Betreuung von Priv.-Doz. Dr. M. Oliver Ahlers

Seit August 2008: wissenschaftlicher Mitarbeiter im CMD-Centrum Hamburg-Eppendorf (Leitung von Priv.-Doz. Dr. Ahlers)

Seit Oktober 2008: Assistent im CMD-Centrum Hamburg Eppendorf

November 2008: Tagungsbestpreis bei der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Funktionsdiagnostik und -therapie (DGFDT) in der Kategorie „Beste Wissenschaftliche Posterpräsentation“ (gemeinsam mit K. Vahle-Hinz, H. A. Jakstat und M. O. Ahlers)

Arthur Rybczynski

2002 – 2007: Dentistry studies at the University Clinic Hamburg-Eppendorf, Germany

2005 – 2006: Year abroad at Minnesota State University, St. Cloud (MN, USA), with internship in private practices

2007: State licensing exams (Hamburg, Germany)

January 2008 – present: doctorate under the supervision of Dr. M. Oliver Ahlers

August 2008 – present: Scientific assistant at the Center for Dental and Oral Medicine (CMD), Hamburg-Eppendorf

October 2008 – present: Assistant at the CMD Hamburg-Eppendorf

November 2008: Prize for meeting's best at the annual meeting of the German Society of Functional Diagnostics and Therapy (DGFDT) in the category "Best Scientific Poster Presentation" (jointly with K. Vahle-Hinz, H.A. Jakstat and M.O. Ahlers)