

## THE REPRODUCIBILITY OF CENTRIC RELATION: A CLINICAL APPROACH

### 中心位の再現性 —臨床的アプローチ—

GREGORY J. TARANTOLA, D.D.S.; IRWIN M. BECKER, D.D.S.; HENRY GREMILLION, D.D.S.  
*J Am Dent Assoc* 1997;128;1245-1251

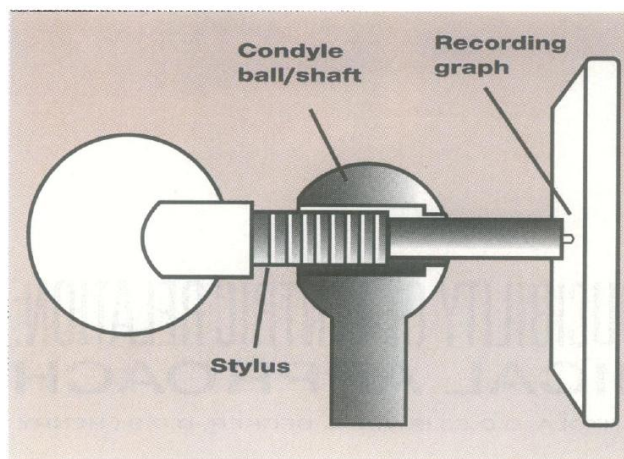
米国補綴学会監修の用語集によれば『中心位』あるいは『CR』とは、『顎頭と円盤が中央の最上方部に位置すると思われる時の上下顎の位置関係であり、臨床的には顎頭円盤集合体が関節窩と関節結節に対して最上方に位置した時の上下顎の位置関係として記録される』と定義されている。この臨床的に決定される位置は再現性があるものとされている。それゆえ歯科治療においては再現可能な基準点となる。

いくつかの論文がこの再現性について論じている。様々な中心位採得法によって顎頭位に多少の相違があることが指摘されている。たとえば Tripodakis らはバイトスプリント治療後は治療前に比べ中心位が 0.2mm 後方に記録されるとしている。しかしながらこの論文では、最初の中心位の記録の際に顎頭が最上方位に位置していることを確認できないような方法を使用していた可能性がある。また筋肉の影響を受けて顎頭が前方に移動していた可能性もある。中心位採得法は、正確にかつ再現性を持ってこの前方位を確認することができなければならない。Piehslinger らはコンピュータ制御の axiography を使用し患者から直接計測した時の中心位に 0.2mm の相違があることを報告している。

他の研究でも中心位が一日の時間帯でも変化する可能性が示されている。Latta は顎頭位が一日の時間帯によって最大 2.63mm の相違があることを無歯顎の患者において報告している。Shafagh、

Yoder、Thayer らは有歯顎の患者において朝と夜に中心位を評価した結果、両者に有意差を認めたことを報告している。しかし先ほど同様、記録された顎頭位は筋活動の影響を受けたことにより最上方でなかった可能性がある。Hobo と Iwata はバイラテラル法を使用し 0.04mm の相違しかなかったことを報告している。しかしながらこれはコンピュータにより患者から計測した電気的な下顎位の記録であり、臨床的に適用可能な方法で記録されたものではなかった。Kantor、Silverman、Garfinkel らはバイラテラル法によって得られた下顎位をワックスによって記録し、これを顕微鏡を使用することによって分析した結果 0.13mm の相違があったことを報告している。しかしながら Kantor らは前後のあるいは歯冠側平面でのみの計測であり、上下的な平面では計測していない。もし米国補綴学会用語集で定義されるこの『臨床的に決定された顎位 (中心位)』がどのような理由であれ本当にバリエーションを示すなら、歯科治療における再現可能で信頼できる基準点として使用できるはずがないのである。

中心位における偏差の存在は臨床的には特に咬合接触において重要である。我々は中心位には僅かではあるが偏差が存在するものの一貫して再現性のある顎位であることを確認している。この見解の相違は顎頭位の一貫した再現性という解剖学的な問題ではなく、顎頭が関節窩内で最上方位にあることを決定確認する臨床術式と上下顎の位置



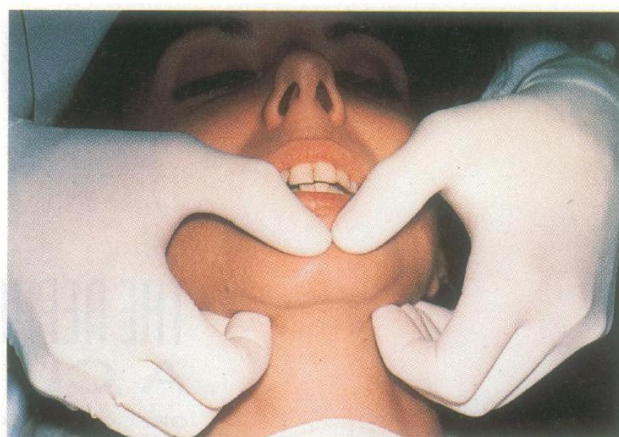
**Figure 1. Diagram of predrilled condylar ball/shaft and stylus.**

関係を記録しそれを正確に模型で再現する臨床術式によるところが大きいかもしれない。換言すれば、我々は臨床術式というものとは顆頭円盤集合体の位置を関節窩内で最上方に正確に立証できるほど位置決めすることができなければならないと信じている。同時に上下顎のバイトレコードは顆頭が最上方に位置した時の上下顎の関係を正確にキャプチャーしていなければならないし、このことが顆頭位の再現性とわずかな偏差の存在に最も影響を及ぼすのである。

今回の研究では顆頭が最上方に位置した時の上下顎の位置関係の記録には簡便な臨床的術式を使用した。また得られたバイトレコードは臨床的に応用可能な器具を使用し、上下的・前後的平面によって分析した。

### 材料と方法

この研究は 39 人の The Pankey Institute の非常勤教員によって行われた。それぞれの教員は 5 人の患者のグループにランダムに割り当てられた。5 人の患者はすべて TMJ に痛みや機能異常などの履歴がないことが確認された。5 人の患者はそれぞれ術前検査によって顎運動が正常範囲内で運動路に異常がないことが確認された。また顎関節は触診によって痛みなど何も反応がないことが確認された。さらに聴診によって捻髪音がないことも確認された。TMJ の加圧テストによって 5 人の患

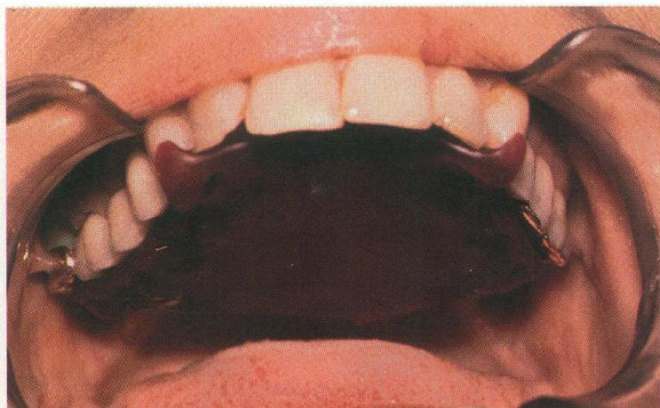


**Figure 2. Lateral view showing the position of the dentist's thumbs and fingers when using the bimanual manipulation technique.**

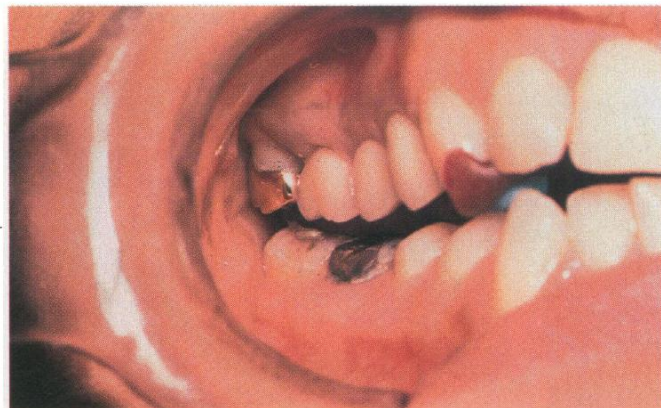
者すべてで何の緊張や痛みもないことを確認した。術前に 5 人の患者に対してスタディモデルが作成された。上顎の模型はフェイスボー（Denar Slidematic）を使用し咬合器（Denar Ana-Mark）に装着された。下顎の模型は後述する今回の研究の方法で記録されたバイトレコードを使用し咬合器に装着された。

この研究で歯科医師らは The Pankey Institute で教育されているバイラテラル法と中心位記録法を使用した。それぞれの歯科医師が採得したバイトレコードの顆頭位を Denar Centri-Check を使用し比較検討した。このシステムでは上顎模型は Denar Centri-Check に装着されるのに対して下顎の模型は咬合器に留まることになる。顆頭球の中心には近心極から遠心極に向かって穴が開けられている。この穴に記録針を通すようになっている。Denar Centri-Check の上顎部分には関節窩構造の代わりに記録用のプレートが付いている。この記録針をプレートにプレスすることによって、バイトレコードによって得られた顆頭位をプレート上に記録することができる（図 1）。この記録針は 0.6mm の直径で顆頭球の穴とは 0.05mm のクリアランスがある。複数のバイトレコードの顆頭位をプレート上において上下的あるいは前後的平面で比較することが可能である。プレートに印記された『記録点』の直径は Boley ゲージによって計測された。





**Figure 3. A properly adapted wax platform has good retention and stability on the maxillary arch. Note the slight extension over the facial surface of the cusps and the lack of overlap over the buccal surfaces of the posterior teeth.**



**Figure 4. The lower cusps and molars engage the wax on the manipulated centric relation arc of closure simultaneously.**

### バイラテラル法の臨床術式

この研究に参加したすべての歯科医師は顎頭を関節窩内で最上方に位置付けるバイラテラル法に関するトレーニングを修了しており、実験直前には確認のためのセッションが設けられた。バイラテラル法を使用する際に患者はユニット上でわずかに胴が曲がる程度の水平位となり、頭部よりも脚部がやや高くなるようにする。術者の椅子は腿が床と水平となるように高さを調節する。ユニットは術者が患者の顎をつかみやすく回転運動の操作がしやすい位置に調整する。

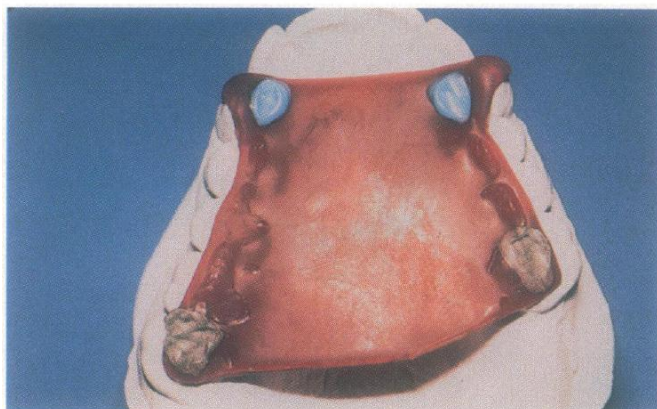
術者の小指が患者の顎角部に位置するようにし、残りの指は同時に下顎骨の底部に指の腹で触れるようにする。親指はオトガイ部の下部に位置するようにし、遠心移動するような圧力を排除するように意識する。患者の背後で操作する場合には患者の頭部は術者の腹部の位置で安定するようにし、患者の側方で操作する場合には前腕と肋骨の間に頭部が安定するようにする（図2）。まずは患者自身に何のガイドや制限のない状態で開口と閉口を行ってもらい、開閉口路が再現可能な円弧となってきたら、その運動を複写するように術者は手を添える。術者は薬指と小指で僅かな上方の力を加え、顎頭が最上方位に位置するようにする。

いくつかの論文によって TMJ の解剖学的構造が負荷に耐えられるような構造になっていること

が報告されている。実際 TMJ は常に（例えば発声の時でさえ）負荷にさらされているし、バイトスプリントを装着していてもその負荷は変わらないのである。

TMJ が加圧に耐えられるようになっているからこそ、我々は加圧テストを行うべきだと考えているのである。加圧テストに対する耐圧性を見ることによって、歯科医師は顎頭が最上方位にあり、筋肉によって前方に偏位していないかを確認することができるのである。加圧テストには前述したバイラテラル法の使用が必要であり、親指でオトガイ部をホールドしながら薬指と小指によって上方へのトルク力を加えることになる。トルク力は *gentle*、*moderate*、*firm force* と段階的に強くしていき、痛みや緊張などの症状が患者にないことを確認する。加圧テストによって何の症状もないことを確認することによって、TMJ の構造が圧に耐えられる構造であり顎頭が筋肉によって偏位していないことを確認することができる。しかしながら、加圧テストによって痛みや緊張など何も症状がないという事実は必ずしも円盤や関節包内の構造が正常であるということと直結しない。

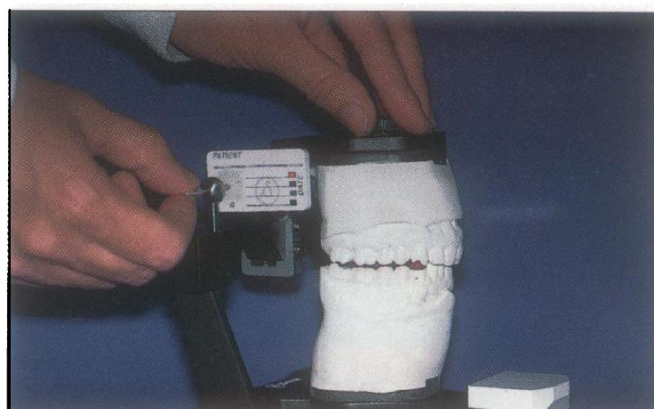
他方加圧テストによる痛みや緊張の存在は、咬合干渉によって引き起こされた筋肉（特に外側翼突筋）の過活動、円盤後部組織の炎症、円盤の前方転移とその結果としての顎頭による後部組織の



**Figure 5. A lack of buccal overlap of posterior teeth allows verification of a precise fit on the cast.**

圧迫、組織の穿孔、歯科治療に起因する遠心偏位などに関連付けられる。これらのファクターは再現可能で予知性の高い最上方での顎頭の位置決めを困難にし、他の研究で報告されるような中心位での偏差の存在の原因になっているかもしれない。

包括的診査（特に触診、聴診、顎運動の範囲）の所見によって歯科医師が TMJ の構造的問題に対して診断を下すのに必要な情報を得ることが可能である。診査終了後、歯科医師は上下顎関係のバイトレコードを採得することが可能である。しかしながら加圧テストによる緊張や痛みが認められたり、あるいは他の診査の所見によって関節包内の異常が認められたときには、ここで得られたバイトレコードは正確な『中心位』を再現していないものと考えられる。むしろ咬合治療を開始するための仮の顎位と言った方が正しいかもしれない。もし診査によってこれらの状態が発見されたならば顎頭を関節結節内で完全に最上位に位置付けることは困難となり、それゆえこの位置に再現性を求めることも困難である。したがって歯科医師は何より先ず包括的診査を行いこのことを判定しなければならない。この研究に参加した患者はすべて包括的診査を受診し、すべての患者の TMJ が最上位をとれることが確認され、加圧テストに対しても何の症状がないことが確認された。



**Figure 6. Assembly of casts on Denar Centri-Check (Teledyne Water-Pik) and use of the stylus.**

### 顎間関係の記録方法

この研究に参加したすべての歯科医師が現在 The Pankey Institute において指導されているバイトレコードの採得法に関してトレーニングを修了していた。実験直前には総括のためのセッションが行われた。

この術式ではまず二層からなる硬いワックスを上顎歯列弓の犬歯近心から最後臼歯まで沿うようにし、同時に歯科医師はワックスが軟組織に触れていないことを確認しなければならない。ワックスの頬側辺縁は中心窩と頬側咬頭頂の中間でトリミングするようにする。このことによって歯科医師はワックスが歯列あるいは模型に正確に適合しているかを確認することができる（図 3）。犬歯頬側に僅かな延長部分を設けワックスの保持がしやすいようにする。

トリミングしたワックスを軟化し上顎に試適したら、閉口してもらい下顎の咬頭がワックス内に入るようにする。このことによってプラットホームが上顎歯列弓に順応する。この状態でエアーによって冷却する。閉口した状態で冷却することによって温度変化によるワックスの変形を最小限にすることができる。溶解した硬質ワックスを下顎犬歯が食い込んだ部分に盛り、歯科医師は前述のバイラテラル法によって盛った硬質ワックス内に下顎犬歯の咬頭頂が食い込むように慎重に記録する。



**TABLE**

| DIMENSIONS OF THE HOLES CREATED BY THE DENAR CENTRI-CHECK* STYLUS.† |                               |                   |                              |                   |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| PATIENT                                                             | RIGHT TEMPOROMANDIBULAR JOINT |                   | LEFT TEMPOROMANDIBULAR JOINT |                   |
|                                                                     | Anterior-Posterior            | Superior-Inferior | Anterior-Posterior           | Superior-Inferior |
| 1                                                                   | 0.6 mm                        | 0.6 mm            | 0.6 mm                       | 0.6 mm            |
| 2                                                                   | 0.6 mm                        | 0.7 mm            | 0.6 mm                       | 0.7 mm            |
| 3                                                                   | 0.6 mm                        | 0.6 mm            | 0.6 mm                       | 0.6 mm            |
| 4                                                                   | 0.6 mm                        | 0.6 mm            | 0.6 mm                       | 0.6 mm            |
| 5                                                                   | 0.6 mm                        | 0.6 mm            | 0.6 mm                       | 0.7 mm            |

\* Denar Centri-Check marking system (Teledyne Water-Pik).  
† Measured to the nearest 0.1 millimeter using a Boley gauge.

ワックスが十分に冷えたら、歯科医師は **CR arc of closure**（注：適切な日本語がないので原文のまま訳す）の中で両側の犬歯咬頭が同時にそして均等にワックス圧痕内に収まるかどうかを確認する。このことを確認したら次の作業として歯科医師は溶かした硬質ワックスを臼歯部の圧痕に流し込む。そしてもう一度バイラテラル法によって慎重に犬歯咬頭頂が先ほどの圧痕に収まるように **CR arc of closure** の中で閉口していく。これによって臼歯部の咬頭頂の位置も記録されるのである（図 4）。犬歯と臼歯の 4 歯が接触したままの状態ワックスを冷却したら、歯科医師は 4 歯が同時にそして均等に接触しているかを確認する。こうして得られたバイトレコードを模型上で適合するかを確認する（図 5）。

得られたそれぞれのバイトレコードは Denar Centri-Check を使用して分析した。バイトレコードを上下模型間に咬ませ、手指で下方に押さえることによって模型を安定させた。Denar Centri-Check の記録針を記録プレートに対して最小限の力でプレスした（図 6）。同じ記録プレート上に同様にプレスを重ねていくことで複数のバイトレコードを比較することができる。もし以前にプレスされた記録と同じ位置に記録針がプレスされたならば、プレスされた穴は直径の増加なしに正確に一致するはずである。つまり患者から採得されたすべてのバイトレコードの顎頭位が正確

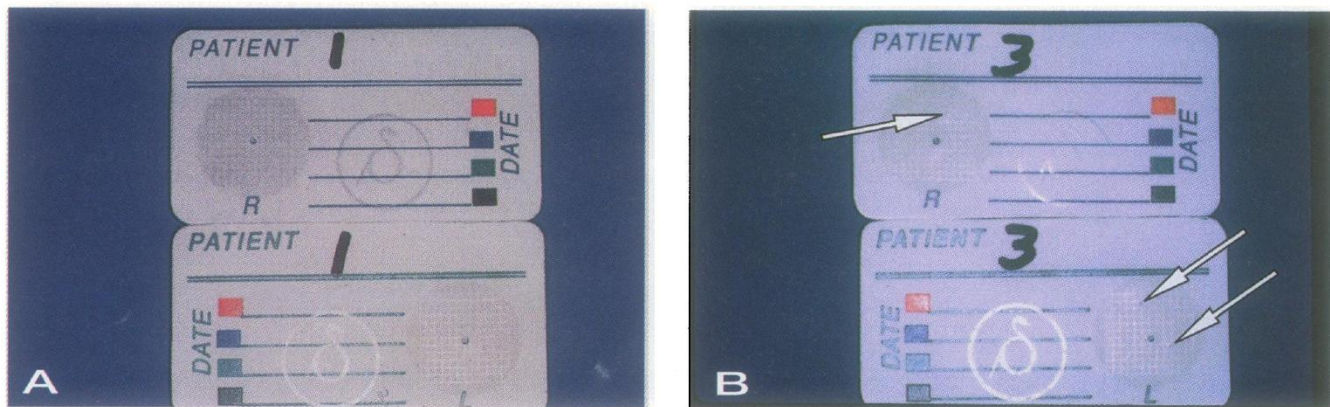
に最初のも的一致していれば、記録プレートに記録針によって記録される穴の直径は最初から最後まで変化しないはずである。逆に複数のバイトレコードの顎頭位が正確に一致していない場合、記録プレートに記録針によって記録される穴の直径は最初から比較してプレスを重ねるに従って次第に大きくなるはずである。

## 結果

図 7 に今回の研究で得られた結果の代表例を示す。一つのバイトレコードから得られる記録針の穴の直径は 0.6mm である。表に 5 人の患者それぞれの複数のバイトレコードによって記録された穴の直径を示す。上下的一前後的平面で直径が計測された。患者番号 3 の二つのバイトレコードが他のバイトレコードより顎頭位が数 mm ずれていた。これはバイトレコードが軟組織に触れてしまっていたためだった。したがってこのバイトレコードを採得した歯科医師によってもう一度採得しなおされた。

## 考察

今回の研究で複数の歯科医師から得られた中心位のバイトレコードを Denar Centri-Check 上で



**Figure 7. Denar Centri-Check recording plates showing condylar position captured by bite records for two patients. A. Graph for Patient No. 1. B. Graph for Patient No. 3 shows the outliers as a result of an unstable record.**

比較し、それらが最大 0.1mm 以内の偏差という再現性のあるものであることが示された。中心位計測における高い精度が示されたことは顎頭が関節窩内で正確で安定していることを示唆している。採得された中心位がこの精度を達成するためには、顎頭は関節結節内で骨構造によってしっかり把持されていなければ無理であろう。もし顎頭が骨構造でなく軟組織によって把持されているならば、複数の歯科医師によって得られた中心位のバイトレコードはもっと大きな偏差を示すはずである。また円盤後部組織のような軟組織が加圧テストの際に上方の圧を支えているならば、患者は不快感を訴えるはずである。

精度と再現性のある中心位の顎間関係を記録できたことは、顎頭と関節結節の骨構造がこの再現性をもたらしている因子であることを示唆している。つまり中心位において顎頭が回転運動をしているとき、この再現性に関連しているのは顎頭の前方表面より顎頭の上方表面の関節窩の下方表面への適合の方であるといえる。この研究で示された再現性の精度は、上方の骨構造による安定したストップなしに、斜面での把持では達成不可能である。顎頭を骨構造の把持の中で上方限界に正確に位置付ける中心位採得法はこの再現性を達成するために非常に重要である。リーフゲージやアンテリアバイトストップを使用するといった他の中心位採得法が論文で報告されており、これらは他の同様の研究の基礎を提供している。

バイトレコードの精度は、中心位の誘導法と同様に再現性において重要である。バイトレコードは患者の口腔内および模型上の両方で同様に正確な適合が得られるように術者は細心の注意を払わなければならない。他の文献で述べられている例えばシリコンパティを使用したバイトレコードなどの精度は今後の研究の対象である。中心位においてより大きい偏差を報告している他の研究では、顎頭を再現可能な骨構造による把持が得られる位置に位置付けられないような中心位採得法が使用されている可能性がある。上方よりも遠心側へ力のベクトルが向くような中心位採得法では顎頭を関節結節の後方壁に押し下げる可能性があり、また患者の反射的抵抗を引き起こす可能性がある。このことは外側翼突筋によって顎頭を前下方へと移動させる原因となりかねない。加圧テストにおいて痛みや緊張など何の症状もないことを確認することは、顎頭が最上方にあり筋肉によって前方に偏位していないことを確認するための重要なステップである。他の方法によって中心位の偏差が報告されているもう一つの理由は、その研究で使用されているバイトレコードがすべてのコンポーネントにおいて正確な適合を得るのが困難であるということである。我々はバイトレコードが少しでも軟組織に触れている場合には、模型上で正確な適合を再現するのは困難であることを確認している。

## 結論

今回の研究で我々は間接的に中心位を記録する方法を使用し、これまでコンピュータ計測によって患者から直接的に計測された中心位と同様の精度が得られることを示した。複数の歯科医師が同一の患者からバイトレコードを採得し、それを Denar Centri-Check を使用し分析した結果 0.1mm の偏差内に中心位の顎頭位を記録できることが示された。また我々は顎頭位の再現性における解剖学的基礎に関しても示唆した。顎頭を中心位へと誘導する下顎のマニピュレーションと最上方にあることの確認には細心の注意が払われなければならない。また中心位を記録するバイトレコードの採得法の各ステップにおいても細心の注意が払われなければならない。この研究によって中心位が咬合治療における予知性が高く再現性のあるスタートポイントであることが示されている。そしてまた、咬合と TMD の関連を調べる様々な研究においてもスタートポイントとすべきである。