

有床義歯咀嚼機能検査の指針

公益社団法人日本補綴歯科学会 医療問題検討委員会

1. はじめに

健康やQOL（Quality of Life）に関する国民の意識の向上に伴い、質の高い医療と同時に治療効果を客観的に評価し、患者に提示する科学的根拠に基づく医療が求められている。

歯科臨床の主な目的が咀嚼機能の回復とその維持であることから、咀嚼能力、咬合力、咀嚼筋筋活動、咀嚼運動などの分析が試みられ、少なからぬ成果も報告されているが、操作や分析の煩雑性、装置の経済性、あるいは分析の妥当性や信頼性の面などでさらなる検討の余地が残されている。これらをふまえ、臨床の現場で簡便に活用できる客観的な咀嚼機能検査法として、咀嚼運動の分析による下顎運動検査法とグミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の分析による咀嚼能力検査法が開発され、先進医療（技術名：有床義歯補綴治療における総合的咬合・咀嚼機能検査）として、複数の施設で実施されてきたが、先進医療会議と中央社会保険医療協議会（中医協）の審議を経て、平成28年4月に「有床義歯咀嚼機能検査」として保険導入された。しかしながら、この検査法については周知が十分にされていない。そこで（公社）日本補綴歯科学会は、保険収載された有床義歯咀嚼機能検査の指針を作成することとした。

2. 有床義歯咀嚼機能検査の算定要件と施設基準

[算定要件]

- 1) 施設規準に適合した保険医療機関において、有床義歯装着時の咀嚼機能検査を行った場合に算定する。
- 2) 下顎運動測定と咀嚼能力測定を併せて行う場合については、有床義歯又は熱可塑性有床義歯を新製する場合において、新製有床義歯装着日より前及び装着日以後のそれぞれについて、当該検査を実施した場合に算定する。
- 3) 下顎運動測定と咀嚼能力測定を併せて行う場合について、新製有床義歯装着日より前に2回以上行った場合は、1回目の検査を行ったときに限り算定する。
- 4) 下顎運動測定と咀嚼能力測定を併せて行う場合について、新製有床義歯装着日より後に行った場合は、新製有床義歯の装着日の属する月から起算して6か月以内に限り、月1回を限度として算定する。
- 5) 咀嚼能力測定のみを行う場合について、下顎運動測定と咀嚼能力測定を併せて行う場合を算定した患者において、新製有床義歯の装着日の属する月から起算して6か月以内に限り、月1回を限度として算定する。
- 6) 咀嚼能力測定のみを行う場合については、下顎運動測定と咀嚼能力測定を併せて行う場合を算定した月は算定できない。

[施設基準]

- 1) 当該検査を行うにつき十分な体制が整備されていること。
- 2) 当該検査を行うにつき十分な機器を有していること。
 - *当該検査を行う体制：歯科補綴治療に係る専門の知識及び3年以上の経験を有する歯科医師の1名以上の配置
 - *当該検査を行う機器：三次元的に下顎の運動路を描記可能な歯科用下顎運動記録測定機器とグルコース含有グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量を測定するグルコース分析装置

3. 適応症

総義歯、あるいは9歯以上の局部義歯かつ当該局部義歯以外は臼歯部で垂直的咬合関係を有しない症例で有床義歯を新製する場合

4. 咀嚼運動の分析による下顎運動検査

咀嚼運動は、脳幹のパターンジェネレータによって基本的な咀嚼リズムが形成され、また上位中枢における運動制御系によって調節されるが、同時に歯根膜、咀嚼筋、顎関節などの末梢の感覚受容器からのフィードバック信号によっても調節され、これらの構成単位のいずれかが障害されても他の構成単位の機能に悪影響が誘発され、咀嚼系全体の機能異常が発現する。したがって、咀嚼系の機能を評価するために咀嚼運動を分析することはきわめて重要であると考えられ、数多くの研究が行われている。すでに、咀嚼運動は、各人固有のパターンを呈するが、いくつかのパターンに分類されること、また健常者では、個々のサイクルが規則的で安定しているが、不正咬合者や顎関節症（TMD）患者では、個々のサイクルが不規則で不安定であることなどが明らかにされている。一方、記録・分析時の咀嚼条件は、咀嚼運動に強い影響を及ぼすので留意すべきことが確認されている。

1) 咀嚼条件（被験食品、咀嚼側、分析区間）

(1) 被験食品

付着性のない軟化したチューインガムが最適であり、グミゼリーがそれに準じる。

(2) 咀嚼側

主咀嚼側（習慣性咀嚼側）での片側咀嚼が望ましい。

(3) 分析区間

咀嚼開始後の第5サイクルからの10サイクルが望ましい。

2) 咀嚼運動検査の準備と手順

咀嚼運動検査には、三次元的に下顎の運動路を描記可能な歯科用下顎運動記録測定機器が必要である。三次元的に下顎の運動路を描記する装置として、下顎の任意点の測定が可能な6自由度顎運動記録装置も使用できるが、6自由度顎運動記録装置は、歯列上にシーネを設置するため、一般的に有歯顎者に用いる装置である。有床義歯装着者には、下顎切歯点の下顎運動記録装置であるマンディブラーキネジオグラフ（MKG K7）やモーションビジトレナー（MVT）のほうが有用である。実際、本検査を先進医療として行った8施設中6施設でMVT、2施設でMKGを使用していた。そこで、本指針では、MKGとMVTによる検査について解説する。

(1) 記録前の準備

- ① 被験食品は義歯に付着しないチューインガムあるいはグミゼリーを用いる。
- ② グミゼリーは、常温での保管でもよいが、冷蔵庫での保管が望ましい（記録前に常温に戻しておく）
- ③ 被験者に検査の手順を説明する。咀嚼はなるべく無意識に行うよう指示する。
- ④ 記録前に被験者に被験食品を自由に咀嚼してもらい、被験食品の咀嚼に慣れさせる。
この際、左右側のどちらが咬みやすいかを尋ね、主咀嚼側の選定をしておく。

(2) 記録の手順

i) MKGの場合

- ① プログラムを起動し、患者名を入力する。
- ② Scan Number の設定（1 Open and Close Pattern）を行う。
- ③ Gain の設定（通常 Ver/AP, Lateral を 5mm/division）を行う。
- ④ 下顎切歯点に磁石を付着する。
- ⑤ 頭部にセンサーを装着し、センサーと磁石との位置決めを行う。
- ⑥ キーボード上の“スペース”を押すと記録を開始（Beam ON）する。
- ⑦ 記録を開始し、被験者に咀嚼開始を指示する。
- ⑧ 再度“スペース”を押すと記録が終了（Beam OFF）する。
- ⑨ 記録終了後、ファイル名を入力、データを保存する。

ii) MVTの場合

- ① 下顎切歯点あるいはオトガイ部に LED（Light emitting diode）を付着する。
- ② 頭部にヘッドマウントカメラを装着し、カメラと LED との距離を 15cm にする。
- ③ LED が OFF の状態で測定環境の確認を行う。
- ④ LED を ON にし、記録状態を確認する。
- ⑤ 記録を開始し、被験者に咀嚼開始を指示する。
- ⑥ 記録終了後、ファイル名を入力、データを保存する。

(3) 分析の手順

分析は、パターンの評価と運動の安定性の評価を行うが、MKG ではパターンの評価のみとなる。また、MVT でも皮膚上に LED を付着した場合はパターンの評価のみとなる。

i) MKG の場合

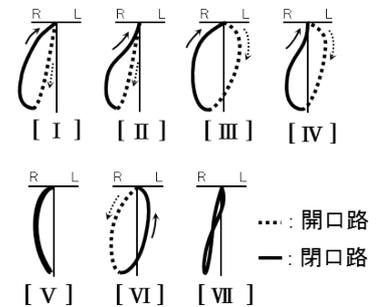
- ① 【File】をクリックし、分析するデータファイルを選択する。
- ② 矢状面と前頭面の運動経路が表示される。
- ③ 前頭面の運動経路からパターンを分類（I～VII）、評価する。

ii) MVT の場合

- ① 【ファイル選択】をクリックし、分析するデータファイルを選択する。
- ② 表示範囲（開始点と終了点）を決定する。
- ③ 選択した範囲内の運動経路が表示されるので、パターンを分類（I～VII）、評価する。
- ④ 分析開始点（咬合相）と終了点を決定する。
- ⑤ 全サイクルが表示されるので、分析開始サイクル（通常第5サイクル）を決定する。
- ⑥ 運動の安定性を表す各指標と統合指標の結果から、運動の安定性を評価する。

*パターンの分類と評価

運動経路のパターンは、I～VIIの7種類に分類（図）でき、そのうち中心咬合位から作業側へ向かってスムーズに開口し、その後中心咬合位へ convex を呈して閉口するパターン I と中心咬合位から非作業側に向かって開口後作業側へ向かい、その後中心咬合位へ convex を呈して閉口するパターン III の2種類を代表的なパターンとみなせること、TMD 患者では、種々なパターンを呈すること、実験的咬合干渉付与前後におけるパターンは、付与前にパターン I あるいはパターン III であっても、実験的咬合干渉付与後にそれらが減少するとともに、それら以外のパターンが増加することなどが明らかにされている。また、有床義歯装着者の咀嚼運動経路は、有床義歯補綴治療前では、パターン I と III 以外が多いが、治療後では、パターン I か III に修正されることが多いことが確認されている。



経路のパターン(右側)

咀嚼運動のパターン分類

これらのことから、咀嚼機能が健常で咬合に問題がない場合には、咀嚼運動経路は、パターン I と III に代表される健常パターンを呈するが、咬合の不正や咬合干渉が存在する場合には、パターン I と III 以外の異常なパターンを発現するといえる。

*咀嚼運動の安定性

被験食品として咀嚼の進行に伴う大きさや硬さの変化の少ない軟化後のチューインガム、咀嚼側として主咀嚼側での片側咀嚼、分析区間として最も安定する咀嚼開始後の第5サイクルからの10サイクルに規格化し、運動経路と運動リズムの安定性を表す定量的な指標を求め、健常者群とTMD患者群間で比較して分析した結果、両者間に有意差が認められることが明らかにされている。また、有床義歯装着者の運動経路と運動リズムの安定性を表す定量的な指標は、治療後に有意に小さくなることが確認されている。これらのことから、咀嚼機能が改善すると咀嚼運動が安定するといえる。

5. グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の分析による咀嚼能力検査

咀嚼能力は、咀嚼機能を客観的に評価するための重要な指標の1つにあげられており、古くから一定量の被験食品を一定回数咀嚼させた後、粉碎された被験食品を口腔内から回収し、粉碎度に応じて篩分けをする篩分法が用いられている。しかしながら、この方法は、操作が煩雑で、かつ分析に時間がかかることが難点となっている。

物性や形状を規格化でき、衛生管理が簡単で、かつ日常生活と同等の咀嚼の進行に伴う変化を表すことができる被験食品としてグミゼリーが着目され、重量と硬さの異なる円柱状のグミゼリーを試作し、摂食状況、硬度性、付着性、弾力性、違和感、意識性、噛みやすさに加え、咀嚼運動の安定性を検討した結果、ゼラチン含有量8%、重量2gにすると、無意識的に最も安定した咀嚼をできることが確認されている。また、グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量は、咀嚼時間、すなわち仕事量に比例して増加し、咀嚼能力を評価できることが判明している。さらに、このグルコースの溶出量の測定による咀嚼能力と篩分法による咀嚼能力との間に高度に有意な正の相関が認められ、篩分法と同等な評価をできるこ

とが確認されている。

1) 咀嚼能力検査の準備と手順

(1) 記録前の準備

- ① グミゼリーは、常温での保管でもよいが、冷蔵庫での保管が望ましい。（記録前に常温に戻しておく）
- ② 篩を準備する。この際、篩のつなぎ目に遊びがないことを確認する。（遊びがあるとグミの小片が通過し、その結果、グルコースの値が大きくなる）
- ③ 10mlの水（常温）をコップに用意する。
- ④ 被験者に検査の手順を説明する。グミゼリーの咀嚼はなるべく無意識に行うよう指示する。
- ⑤ 記録前に被験者にグミゼリー1個を自由に咀嚼してもらい、グミゼリー咀嚼に慣れさせる。
この際、左右側のどちらが咬みやすいかを尋ね、主咀嚼側の選定をしておく。

(2) 記録の手順

- ① グミゼリーを主咀嚼側で20秒間咀嚼させる。
- ② 咀嚼後、水10mLを口に含みろ過付コップに吐き出してもらおうが、この際、すべてを吐き出そうとせずに軽く吐き出してもらおう。（すべてを吐き出そうとすると口の中で圧がかかり、その結果グルコースの値が大きくなる）グミゼリーを吐き出させた後、コップから篩をすみやかに除去する。
（篩をそのままにすると、篩中のグミゼリーからグルコースが溶出し、その結果グルコースの値が大きくなる）
- ④ 篩いを外したコップのろ液を観察し、グミゼリーの小片が混入していないことを確認する。
- ⑤ コップを軽く攪拌して濾液を均一にし、ろ液をブラシで採取する。
- ⑥ ろ液をグルコース測定装置に点着し、グルコース濃度を測定する。

*咀嚼能力の評価

義歯に満足している有床義歯装着者のグルコースの溶出量は100mg/dL以上であることが確認されている。

6. おわりに

有床義歯咀嚼機能検査法は、有床義歯補綴治療における治療前の障害程度、治療後の回復程度、定期検査時の維持状況を客観的に評価できる。害われた咀嚼機能の回復とその維持を客観的に評価することにより、信頼性のある歯科臨床による健康増進を期待できるといえる。