

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K18633

研究課題名（和文）顎関節症症状の難治化に関するリスク因子の解明および予測指標の開発

研究課題名（英文）Investigation of risk factors for intractable symptoms of temporomandibular joint disorders and Development of predictive indicators

研究代表者

三木 春奈（Miki, Haruna）

岡山大学・医歯薬学域・助教

研究者番号：60739902

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：顎関節症症状の難治化のリスク因子を解明することを目的としていたが、解剖学的因子となる顎関節形態において、核磁気共鳴（MR）画像評価の信頼性は十分とは言えなかった。そこで、顎関節構成組織を評価できるMR画像の読影基準の確立ならびに作成した読影基準による顎関節部MR画像評価の信頼性の検討を行った。3名の検者による最頻結果を用いれば、本読影基準は十分な信頼性を有していることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまでMR画像の読影基準には種々のものがあるが、それらの中で信頼性の検討がなされているものは少ない。信頼性の低い読影基準に基づいた研究結果は、当然のようにその妥当性、普遍性に疑問が残る。今後、MR画像を用いた顎関節症の長期予後調査を計画するうえで、信頼性の高い本読影基準を用いることは質の高い研究結果を導くために必要不可欠と言える。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify risk factors for intractable symptoms of temporomandibular joint disorders, but the reliability of magnetic resonance (MR) image evaluation of temporomandibular joint morphology, an anatomical factor, was not sufficient. Therefore, we established MR image interpretation criteria that can evaluate the tissues that compose the temporomandibular joint and examined the reliability of temporomandibular joint MR image evaluation using the interpretation criteria. Using the most frequent results from three examiners, it was shown that the interpretation criteria have sufficient reliability.

研究分野：歯科補綴学

キーワード：顎関節症

1. 研究開始当初の背景

顎関節症の中でも、関節円板転位症例は関節円板後部結合組織の適応により症状・兆候が比較的短期間に軽減を示し、その大部分で良好な予後が期待できると言われている。その一方で、症状の持続あるいは悪化を示す症例も少なからず存在しており、痛みは長期化すると中枢の感作が生じることから、難治性へと移行すると治療はより複雑となる。したがって、早期の段階で難治化を予測することが可能となれば個々のリスクの多寡に応じた治療を行うことが可能となり非常に有益である。近年、症状の重篤度や心理社会的要因が顎関節症の予後に関連するとの報告 (Meloto CB et al., 2019) があり、顎関節症が多因子疾患であることを考慮すると、解剖学的要因のみにリスク要因を求めるのは難しいと考えられる。そのため、顎関節症の難治化要因の検討には、解剖学的因子に加え心理社会的要因や行動要因を含めた包括的な検討が必要と考えられるが、現在のところ本仮説を検証した報告はない。

2. 研究の目的

本申請研究では、顎関節症が多因子疾患であることを考慮して、解剖学的要因だけでなく精神心理学的評価や睡眠障害、睡眠時/起床時悪習癖などの要因を包括的に検証する解析モデルを用いた前向きコホート研究を行い、リスク因子を検討することを当初の目的としていた。解剖学的要因の因子として顎関節形態の評価は、硬軟両組織の描出が可能な核磁気共鳴 (MR) 画像検査によって評価するが、先行研究において MR 画像評価の信頼性が十分とは言えなかった。4 回の画像評価とキャリブレーション、読影基準の見直しを行い、関節円板動態、関節円板転位、下顎頭の位置、下顎頭骨変形、joint effusion 像に関する評価者間の一致度の平均値は“かなり高い一致”を示した一方で、関節円板変形と偽関節円板像では“中程度の一致”にとどまった。そこで本研究を遂行するにあたり、質の高い研究結果を導くために信頼性高く顎関節構成組織を評価できる MR 画像の読影基準の作成ならびにその信頼性について検証を行うこととした。

3. 研究の方法

1) MR 画像の読影基準の作成

MR 画像の評価項目は関節円板動態、関節円板転位の位置、関節円板変形の程度、下顎頭の位置、下顎頭骨変形の有無、joint effusion 像の有無、偽関節円板像の有無の 7 項目とした。読影基準は、臨床経験 20 年以上で日本顎関節学会専門医 3 名の検者によって作成された。

関節円板動態は、Orsini らの報告を参考に IZ 基準を用いた。プロトン密度強調画像で、下顎頭の前上方と関節隆起の下方を通る仮想円の中心を結んだ仮想直線を設定し、これが前方肥厚部の最厚部と後方肥厚部の最厚部の間に位置する場合を正常、前方肥厚部の最厚部よりも前方に位置する場合を後方転位、後方肥厚部の最厚部よりも後方に位置する場合を前方転位とした。前方転位はさらに復位性と非復位性に分類した。

関節円板転位の位置は、プロトン密度強調画像の閉口位の中央スライスにおける関節円板後方肥厚部の最厚部の位置で評価した。後方肥厚部の最厚部が仮想直線よりも上方に位置しているものを正常とし、前方へ位置するに従って軽度、中等度、高度とした。

関節円板変形の程度は、プロトン密度強調画像の開口位の中央スライスで評価した。前方肥

厚部，中央狭窄部，後方肥厚部の部位が識別でき，両凹の正常な形態が維持されているものを正常，部位が識別でき，中央狭窄部で関節円板の弯曲が認められるものを軽度 / 中等度，部位の判別が不能で，塊状化を示しているものを高度とした。

下顎頭の位置は，プロトン密度強調画像の閉口位の中央スライスで評価した。関節窩の最深部を通過する垂線と下顎頭の前上方を通る仮想円の中心を通過する水平線を引き，前 90° と後 90° の領域においてそれぞれ下顎頭と関節窩との最短距離を確認し，その最短距離の前方部が小さい場合を前方位，後方部が小さい場合を後方位，明確な差が認められない場合を中央位とした。

下顎頭骨変形の有無は，プロトン密度強調画像の閉口位の中央スライスで評価し，Erosion，osteophyte，deformity のあるものを骨変形あり，これら以外は骨変形なしとした。

joint effusion 像の有無は，T2 強調画像の閉口位で評価した。上関節腔または下関節腔において高信号として白く見える範囲の大きさにより判断した。見られないものを無し，疑わしい，怪しいものをピット状，明らかなものをエリア状とした。

偽関節円板像の有無は，プロトン密度強調画像で評価した。閉口時に，関節円板が前方に転位していること，開閉口時ともに，関節円板の後方部に，関節円板に連続し，関節空隙より低信号の像が確認できた場合，復位性関節円板前方転位では有りとした。非復位性関節円板前方転位の場合はこれらに加えて開口時に，関節結節と下顎頭の間，関節空隙より低信号の円板様像が全てのスライスで介在していることが観察でき，穿孔が疑われる皮質骨の接触像が観察されない場合に有りとした。

2) 作成した読影基準による顎関節部 MR 画像評価の信頼性の検討

MR 画像は，先行研究で取得した対象被験者 70 名分の初診時ならびに追跡調査時の両側顎関節部の MR 画像から検者以外の第三者が無作為に 20 顎関節を抽出した。1 顎関節ごとに，下顎頭中央部とその内側，外側の 3 枚の画像データをそれぞれ 1 画面にまとめ，開閉口時プロトン密度強調画像および閉口時 T2 強調画像の 3 種類の撮像条件の画像，計 9 画像を 1 つのファイルにまとめて評価した。評価は同一スペックの PC に同じ解像度にて表示させ，各検者が独立して評価を行い，これを 2 回繰り返した。

信頼性の検討は，検者間一致度ならびに検者内一致度と，評価 1 回目と 2 回目の 3 名の最頻結果の一致度について kappa 係数を算出した。

4. 研究成果

検者間一致度は 3 名の検者のうち，各 2 名の組み合わせの一致度をそれぞれ算出し，その平均値とした。検者間 / 評価間の診断結果の一致度は，関節円板動態: 0.75/1.00，関節円板転位の位置: 0.51/0.83，関節円板変形の程度: 0.76/0.88，下顎頭の位置: 0.61/0.75，下顎頭骨変形の有無: 0.56/0.79，joint effusion 像の有無: 0.29/0.60，偽関節円板像の有無: 0.42/0.78 であった。Landis と Koch (1977) の基準に照らすと，評価間一致度では joint effusion 像の有無以外はかなり高い一致が示された。MR 画像評価において，3 名の検者による最頻結果を用いれば，本読影基準は十分な信頼性を有していることが示された。今後は本読影基準を用いた MR 画像評価結果と臨床的な長期遠隔予後調査結果の関係を検討する予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

| |
|--|
| 1. 発表者名 三木春奈, 水口 一, 前川賢治, 窪木拓男 |
| 2. 発表標題 顎関節の核磁気共鳴画像評価の信頼性の検討 硬軟両組織形態評価に向けた予備的検討 |
| 3. 学会等名 第44回 岡山歯学会学術集会 |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Miki Haruna, Minakuchi Hajime, Maekawa Kenji, Kuboki Takuo |
| 2. 発表標題 Reliability of MRI-based diagnostic criteria for pseudo-disc-formation of the TMJ |
| 3. 学会等名 2024 IADR/AADOCR/CADR General Session (国際学会) |
| 4. 発表年 2024年 |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| | |
|---------|---------|
| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|