

ふりがな氏名	やまね まこと 山根 款
学位の種類	博士（歯学）
学位記番号	甲 第1014号
学位授与の日付	令和7年3月7日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項に該当
学位論文題目	Establishment of a selective puncture method of the temporomandibular joint targeting the superior and inferior joint spaces using a human cadaver under the guidance of an ultrasound device (超音波ガイド下によるヒト献体を用いて顎関節の上・下関節腔を標的とした選択的穿刺法の確立)
学位論文掲載誌	Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology 第138巻 第4号 令和6年10月16日
論文調査委員	主査 上村 守 教授 副査 有地 淑子 教授 副査 窪 寛仁 教授

論文内容要旨

現在、顎関節治療における関節腔穿刺法は、関節円板損傷などの様々な合併症の可能性のため、熟練した口腔外科医が上関節腔に穿刺するのが主で、その複雑な形態から下関節腔への穿刺はほとんど行われていない。顎関節の影響は、まず下顎頭の後面において病理学的変化が現れ、次に関節窩と関節結節の変化が起こると報告されていることから、下顎頭に接する下関節腔に穿刺することは、上関節腔より治癒効率が上がる可能性があることが示唆される。そこで、ご献体を用いて超音波ガイド下による顎関節の上・下関節腔への選択的穿刺法を確立するため、調査・考察を試みた。

本学献体会員のご献体5体を用いた。各ご献体に対し、左側は上関節腔に、右側は下関節腔を対象とした。超音波装置のリニアプローブを下顎枝の長軸方向に対して平行に置き、関節腔に対し前後方向（垂直）に穿刺する交差法で非イオン性造影剤を各関節腔内に注入した。その後、両側顎関節をコーンビームCTで撮影した後、関節円板等が損傷していないか肉眼解剖学的手法で確認した。なお、本学医の倫理委員会の許可を得て実施された。

CT検査により、7関節腔に造影剤がそれぞれの関節腔に確実に注入されていることが確認できたが、無歯顎の1関節は関節円板に穿孔があったため、上・下関節腔に造影剤が交通していた。また、肉眼解剖学的手法により、関節円板や下顎頭等を傷害していないことが確認できた。遺体においては組織の可動性はなく、超音波画像は生体よりも観察しづらい。しかしながら、本研究では超音波装置を用いることで、上・下関節腔への選択的穿刺法を確立できた。今まで下関節腔はその狭さから、臨床では穿刺

できないことが多かったが、チェアサイドで生体でも応用できる可能性が示唆された。

今後、多くのご献体に穿刺することにより成功率の向上が見込まれ、ご献体を用いた手術手技研修であるカダバー・サージカル・トレーニングで臨床経験の少ない口腔外科医でもできる治療法として確立していきたいと考える。

論文審査結果要旨

超音波装置の発展は、高周波プローブの登場により血管や神経などの小さな組織の可視化が可能となった。特に近年、整形外科では肩関節や膝関節などの関節疾患での超音波ガイド下注射が行われている。しかしながら、歯科臨床では、顎関節における疾患は多いにもかかわらず、超音波ガイド下注射を用いる治療は少なく、熟練した口腔外科医が上関節腔に穿刺するのが主で、その複雑な形態から上関節腔よりも変性の多い下関節腔への穿刺はほとんど行われていない。

さらに最近の論文では骨再生の薬が開発されており、ピンポイントでダイレクトに上・下関節腔に入り、本論文の穿刺法で変形性関節症などの患者が劇的に治癒する可能性がある。患者の安全性も考慮し、超音波装置を用いた可視化された方法がチェアサイドでも必要とされる。著者はこの論文において、超音波ガイド下による顎関節の上関節腔ならびに下関節腔への選択的穿刺法を確立するため、ご献体を用いて調査・考察し、以下の結論を得ている。

本学献体会の遺体を用いた。超音波装置のリニアプローブを下顎枝の長軸方向に置き、関節腔に対し前後方向（垂直）に穿刺する交差法で左側は上関節腔に、右側は下関節腔に造影剤を注入した。その後、各顎関節をコーンビーム CT で撮影し、下顎窩、下顎頭、関節円板等が損傷していないか肉眼解剖学的手法で確認した。

その結果、コーンビーム CT 検査により、上・下関節腔に造影剤がそれぞれの関節腔に確実に注入されていることが確認できたが、無歯顎の 1 関節は関節円板に穿孔があったため、上・下関節腔に造影剤が交通していた。また、肉眼解剖学的手法により、関節円板や下顎頭等を傷害していないことが確認できた。

顎関節の超音波装置では骨のみを描出するレントゲンとは違い、血管や神経、関節包までそして骨の表面の空間分解能は MRI より優れている。しかし、超音波装置の特性つまり音の特性として硬組織までビームが届かないので内部構造を把握できないというのが欠点である。コーンビーム CT の利点は骨組織の中は観察できるが、軟部組織は見えない。超音波装置の利点は骨の表面の軟部組織はすべて見えるが関節の深部、骨内部は見えない。今回の研究では超音波装置と CT がお互いの利点を利用し、お互いの欠点を補うことができた。超音波装置は血管や神経、関節包など骨表面は得意であり MRI より空間分解能が高いため、穿刺時にも注射針も動的に見えた。さらに下顎頭と頬骨弓をランドマークとする手法では明確にご献体でも確認でき、深度を図るディスタンス機能を使用し、上・下関節腔への選択的穿刺の確認もできるようになったことで成功に至ったと考えられる。遺体においては組織の可動性はなく、超音波画像は生体よりも観察しづらい。しかしながら、本研究では超音波装置を用いることで、上・下関節腔への選択的穿刺法を確立できた。

以上の内容から、超音波ガイド下によるヒト献体を用いて顎関節の上・下関節腔を標的とした選択的穿刺法の確立できた点において、本論文は博士（歯学）の学位を授与するに値すると判定した。