

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 曾我 麻里恵
学位 博士(歯学)
学位記番号 新大院博(歯)第436号
学位授与の日付 平成31年3月25日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
博士論文名 小唾液腺の口腔内超音波画像解剖アトラス策定の試み

論文審査委員 主査 教授 小林 正治
副査 教授 林 孝文
副査 教授 高木 律男

博士論文の要旨

唾液腺の診断・治療は口腔の健康において極めて重要である。大唾液腺については既に多くの画像解剖の知見が得られているが、小唾液腺に関しては、特に超音波画像解剖についてはほとんど知られていない。様々な口腔乾燥症状が大唾液腺ばかりでなく小唾液腺に起因することも知られてきており、今後の診断や治療の展開に小唾液腺の詳細な画像解剖アトラスが必要となることが予想される。本研究では口腔内超音波検査により、これまでほとんど検討されてこなかった小唾液腺の正常超音波画像解剖アトラスを策定することとした。

対象は、口腔乾燥感を含め口腔内に自覚症状のない健康な成人ボランティア 20名とした。女性が13名、男性が7名で平均年齢は29.4歳であった。研究内容についてあらかじめ新潟大学倫理委員会で承認された様式の説明文書と同意書を用いて説明を行い、同意を得たボランティアには同意書に署名していただいた。超音波診断装置には、HIVISION Preirus (日立社製)、超音波プローブには口腔内超音波走査に日常臨床で使用している周波数13~7MHzのホッケースティック型術中用小型リニアプローブ EUP-O54J (日立メディコ)を使用した。検査時には超音波プローブの表面に高分子ゲル音響カップリング材として既製のエコーゲルパッド (八十島プロシード社製)を載せ、汚染防止のため食品用ラップで包んで使用した。各被験者に対し、口腔内走査により口腔粘膜面から、下唇腺、上唇腺、前舌腺、頬腺、臼歯腺、口蓋腺の順で画像化を試みた。

小唾液腺の描出基準は、粘膜下組織内、あるいは表情筋層近傍に認められる、内部エコーが周囲の脂肪組織よりも低く、筋より高い楕円形ないし紡錘形の構造を小唾液腺の腺葉群として評価した (Figure 1)。短径1mm以下の場合には再現性がないとし除外した。腺葉群が連鎖しているように描出された場合は、明瞭なくびれが認められれば個別の腺葉としてカウントした。まずBモードで各小唾液腺領域を総覧して動画にて記録を行うとともに、各腺葉の代表的な断面を静止画として記録した。各領域ごとに超音波で観察される腺葉群の個数をカウントするとともに、その領域で最大かつ明瞭に描出された腺葉群を代表としてその大きさについて計測を行った。次に血流表示画像 (Fine Flow)を用いて腺葉内部の血流の有無、多寡についても視覚的に評価した。ドプラ画像のカラーゲインの設定については、画面全体のノイズが目立たない範囲で最大に設定した。以上の画像評価に関しては、歯科放射線科医指導医1名と認定医1名が合議の上で行った。

その結果、下唇腺については、内部エコーが周囲の脂肪組織より密で高い、平坦な紡錘形の構造が顔面動脈の近傍に一ないし二層に認められた。腺葉群の内部には、血流表示画像において顔面動脈の枝からの血流が明瞭に描出された。20名の被験者の左右両側の下唇腺において、代表的な腺葉群の大きさの平均値は長径が 8.4 ± 1.9 mm、短径が 2.2 ± 0.4 mmであった。超音波画像上で再現性をもって分離可能な腺葉群の個数は平均 6.6 ± 1.4 個であった。口角付近に比較的大きな腺葉構造として描出されたが、腺葉群の大きさに明らかな左右差は認められなかった。上唇腺につ

いては、下唇と同様に腺葉群構造が動脈付近一ないし二層に認められた。個々の腺葉群は下唇よりも一回り小さく、内部の血流の描出はやや不良であった。代表的な腺葉群の大きさの平均値は、長径が 5.2 ± 1.0 mm、短径が 1.5 ± 0.3 mmであった。超音波画像上で再現性をもって分離可能な腺葉群の個数は、 5.8 ± 1.1 個であった。下唇同様、口角付近が比較的大きな腺葉構造として描出されたが、腺葉群の大きさに明らかな左右差は認められなかった。舌腺（前舌腺）については、超音波プローブを舌下面に水平に当てることによって、全ての被験者において左右対称の楕円形の高エコー領域が描出可能であった。腺葉の大きさの平均値は長径が 7.2 ± 1.8 mm、短径が 2.7 ± 0.6 mmであった。腺葉の大きさに明らかな左右差は認められなかった。また、血流表示画像において左右両側の腺葉内部にはそれぞれ明瞭な血流が描出された。頬筋については、頬筋の外側の脂肪組織内に 2.2 mm \times 1.2 mm程度の腺葉構造として認められたが、上述の口唇腺や前舌腺と比較すると構造が非常に小さかった。この被験者以外では再現性のある同定は困難であった。口蓋腺、臼歯腺は今回使用した超音波プローブでは描出が困難であり、典型像を得ることはできなかった。小唾腺の口腔内超音波画像アトラスの策定は本邦初の試みである。下唇腺については、これまで報告されているMRI検査によるものとはほぼ同等の結果であった。MRIを持たない施設においても、口腔内超音波検査を用いることでより低コストで簡便・非侵襲的に小唾腺の評価が可能になると考えられる。また今回使用した超音波プローブでは評価困難な領域がみられたが、小型化や形状の最適化により臨床現場での診断・治療の幅が広がることが期待される。

審査結果の要旨

これまでのいくつかの研究により、口腔乾燥症状が大唾腺ばかりでなく小唾腺も起因することが示唆されてきている。今後の口腔乾燥を始めとする口腔内の様々な症状や疾患の診断・治療の展開において、小唾腺の詳細な画像解剖アトラスが必要となることが予想される。しかしながら、大唾腺については既に多くの画像解剖の知見が得られているのに対し、小唾腺に関しては研究報告が非常に限られており、特に超音波画像解剖については未だほとんど知られていない。本研究は、口腔内超音波検査により、小唾腺の正常超音波像による画像解剖アトラスの策定を目的として行われた。

対象は、口腔乾燥感を含めた口腔領域の自覚症状の無い健康な成人ボランティア20名で、日立製Preirusならびにホッケースティック型術中用小型超音波プローブEUP-O54Jを使用して、高分子音響カップリング材を介在させて口腔内走査が行われた。小唾腺の描出基準は、内部エコーが周囲の脂肪組織よりも低く、筋より高い楕円形ないし紡錘形の構造を小唾腺の腺葉群として評価がなされた。口唇腺（上唇腺、下唇腺）、頬筋、口蓋腺、舌腺、臼歯腺について、描出状態ならびに大きさ・分布と血流状態の評価を行い、正常画像解剖所見が検討された。

本研究の結果、全ての対象者において、口唇腺では再現性のある画像が得られていた。各対象者において最大のものは下唇腺で顔面動脈の近傍に認められ、平均で長径は 8.4 mm、短径は 2.2 mmであった。上唇腺は下唇腺よりも一回り小さく、平均で長径は 5.2 mm、短径は 1.5 mmであった。舌腺は舌下面前方部において左右対称に腺体が描出可能であったが、周囲の筋組織との判別はやや困難であった。舌腺の大きさは平均で長径が 7.2 mm、短径が 2.7 mmであった。頬筋、口蓋腺、臼歯腺は今回使用した超音波プローブでは描出が困難であり、これらの小唾腺では再現性のある同定は困難であると考えられる。

本研究で使用した超音波プローブの大きさや形態による制約のため、口腔内の全ての小唾腺の典型画像を得ることは困難と考えられる。しかしながら、口唇腺と前舌腺においては明確に腺葉群の描出が可能であることが示唆されていた。今後の分解能の向上により腺葉群から微小な腺葉構造を分離して描出することや、腺葉の内部性状を評価することが可能になれば、さまざまな病的状態を低コストで簡便かつ非侵襲的に評価できるようになることが予想され、将来的に口腔内超音波検査による小唾腺の評価の有用性は高くなると期待されるものと思われる。一方、歯科口腔領域では大唾腺や頸部リンパ節の評価を目的として、体表・浅部用のリニアプローブが利用される場合が多いが、小唾腺の画像解剖の策定において本研究で求める水準からみて形態や大きさが口腔内走査にはさらに不適当と考えられる。しかし、口唇腺に限定すれば口腔外走査でも分解能の高いプローブであれば描出できる可能性があるものと予

想され、今後こうした口腔外プローブの応用の可能性についても検証する必要があるものと思われる。本手法で描出された小唾腺の血流情報が解剖学的な血管の多寡や血流状態をどの程度反映しているかは明らかではないが、今後さまざまな病的状態と比較することでその有用性を検証できることが期待される。

以上のように、本論文は、さまざまな疾患や治療に伴う小唾腺の変化、たとえばシェーグレン症候群や放射線治療などにより影響を受ける小唾腺の病態や経時的変化に対して、口腔内超音波診断により具体的かつ精確な把握につながることを予想され、口腔乾燥症状への対処、及び放射線治療の照射野設定への指標などに展開できることが期待され、歯科診療の質や患者のQOL向上の面において有意義なものと思われる。

よって、本論文に学位論文としての価値を認める。