

令和元年6月19日現在

機関番号：37114

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2017～2018

課題番号：17H07305

研究課題名(和文) 頸部リンパ節転移に対する臨床経験に依存しない数値化された超音波診断基準の確立

研究課題名(英文) Diagnosis criteria of doppler ultrasonography for cervical lymph nodes metastasis which don't dependent on experience

研究代表者

内藤 麻利江(橋本麻利江)(Naito, Marie)

福岡歯科大学・口腔歯学部・助教

研究者番号：30803960

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：超音波3次元ドブラ灌流評価ファントムを用いて、探触子の走査速度、皮膚表面との圧による超音波ドブラ画像の変化を測定した。探触子に対するドブラーのファントムは常に垂直方向の反射であった。実際の生体内を再現するためには、蛇行性のカーブが必要であった。血管が枝分かれする毎に、対応する血管が増え直線的でないリンパ節は評価が困難であった。今後は、直線的でない流れに対して対応できるファントムの開発が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

頸部リンパ節の超音波診断において、これまでの研究では考慮されていなかった検査者間の超音波画像の差異について、その差異をなくし標準化した画像を解析した上で数値化された超音波診断基準の作成を行うところに本研究の学術的意義がある。本研究の成果は、超音波検査の経験が浅い検査者においても診断能の向上が図れることができ社会的意義がある。

研究成果の概要(英文)：Change of Doppler images with operating speed on probing and surface pressure by probing was analyzed using ultrasonic doppler phantom. Running direction of blood flow in this phantom was only vertical to probing. However, tortuous curve flowing of blood was needed. to reproduce the situation of the living body. It was hard to evaluate blood flow in lymph nodes, which showed tortuous curve flowing, not nonlinearly. It was considered that the phantom with tortuous curve flowing vessel was needed to develop in the future.

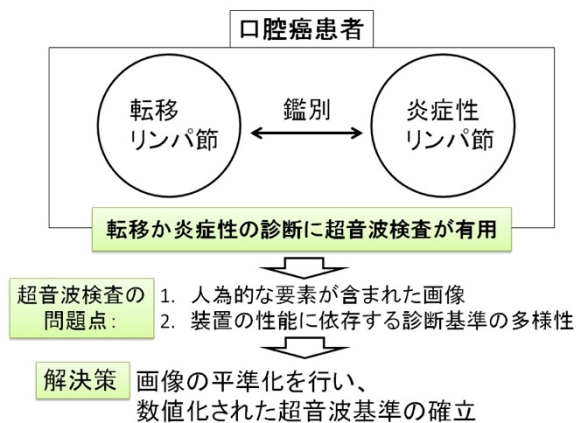
研究分野：画像診断学

キーワード：頸部リンパ節

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

口腔癌において、頸部リンパ節転移は患者の予後に大きな影響を与え、早期の頸部リンパ節転移の検出が临床上非常に重要である。この頸部リンパ節転移の検出に対して種々の画像検査が行われ、なかでも超音波検査は簡便かつ費用の面でも他の検査と比較して優位であるとともに、その診断能の高さについても多くの報告がなされている。研究者の所属する研究室においても超音波画像上(Bモードおよびドプラモード)



での頸部転移リンパ節の形態、内部性状、血流分布を解析し早期のリンパ節転移を検出するための診断基準の作成を行ってきた。その診断基準については定量性を持たせるように苦心してきたが、完全には定量化にいたっておらず定性的基準の部分が依然として存在する。この事により診断能が診断経験に左右される要因となっている。

また、超音波装置の価格差は大きく、その性能の優劣差が非常に大きい現状がある。さらに、超音波検査はフリーハンドで検査を行う特性上、撮像された画像は規格化されず人為的な要素が含まれた画像である。ここに頸部リンパ節転移に対する超音波検査の診断基準の施設間での差異及び診断基準の標準化がなされていない原因がある。超音波装置の性能に依存する診断基準の多様性も経験年数の少ない者にとって大きな問題である。

2. 研究の目的

超音波画像の平準化を行う上で許容範囲の探触子の走査速度、走査圧および超音波の入射角度等について超音波 3 次元ドプラ灌流評価ファントムを用いて解析し、標準化された頸部リンパ節の超音波検査を行うためのトレーニングシステム、トレーニングマニュアルを考案し、その検証を行う。さらに、検査者や装置の相違により多様性を示す頸部リンパ節の超音波画像の平準化を行うために、超音波画像の階調や色調の減少処理を行う画像解析の考案および確立を行う。これらの平準化された超音波画像を内部エコーの複雑度の算出や血流情報の細線化及びさらに有用な画像処理法の開発を行い頸部リンパ節の超音波所見の数値化を行う。さらに、数値化された超音波所見と病理組織所見とを統計的に比較し、頸部転移リンパ節と非転移リンパ節とを鑑別するための診断基準を作成し、その診断能の検証と診断基準の改定を行う。

3. 研究の方法

1. 超音波検査における撮像方法の標準化のためのトレーニングシステムの構築を行う。

- 1) 超音波 3 次元ドプラ灌流評価ファントムを用いて、探触子の走査速度、皮膚表面との角度および圧による超音波ドプラ画像の変化を定量的に解析する。ドプラ画像の解析法は、下記の超音波ドプラ画像の平準化、定量的分析法に準じて行う。
- 2) 上記 1) の画像解析結果より、画像の平準化を行う上で許容できる範囲の探触子の走査の程度を見いだす。
- 3) 上記 2) の結果より、探触子走査のトレーニングシステム及び走査マニュアルの考案を行う。

2. 多様性のある超音波画像の平準化を行い、リンパ節の超音波所見を定量的に解析する画像解析法を確立する。

解析に用いる超音波画像は、過去 1 年間に当科で超音波検査を行った口腔癌患者の中で頸部郭清術が施行され、転移リンパ節の病理学的診断を得た患者の頸部リンパ節超音波画像である。

4. 研究成果

超音波 3 次元ドプラ灌流評価ファントム(図 1)を用いて、探触子の走査速度、皮膚表面との角度および圧による超音波ドプラ画像の変化を測定した。探触子に対するドプラーのファントムは常に垂直方向の反射であった。実際の生体内を再現するためには、蛇行性のカーブが必要であった。血管が枝分かれする毎に、対応する血管が増え直線的でないリンパ節は評価が難しかった。今後は、直線的でない流れに対して対応できるファントムの開発が必要である。



図 1. ファントム

本研究を進めるにあたり、トレーニングシステムの構築を行った。研究者が所属する放射線診断科では、頸部リンパ節検査報告書を作成する際、リンパ節に番号と大きさと種類を示した像を提出することとしている。リンパ節は、オトガイ下リンパ節、顎下リンパ節、上内頸静脈リンパ節、中内頸静脈リンパ節、下内頸静脈リンパ節に分類して番号付を行なっている。

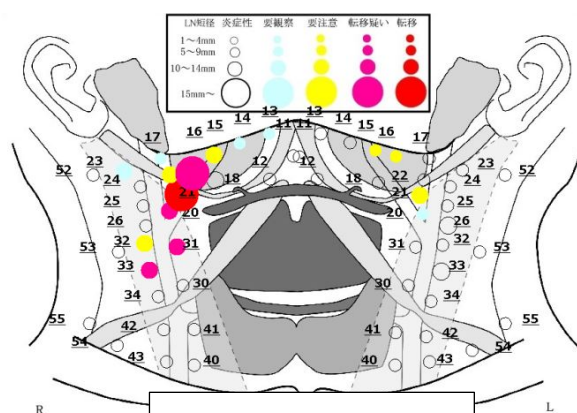


図 2. リンパ節 MAP

まずは、イラスト上でどこの筋肉と血管で囲まれた領域をリンパ節になっているか理解する。その後、健常者でリンパ節の描出トレーニングを行う。専門医が健常者のリンパ節 MAP(図 2)を作成し、同じよ

うに描出し画像を保存するようにトレーニングを行う。合わせて解剖学的位置関係の筋や血管をと B モード、ドプラーモードで描出する。継時的な変化を見落とさないために、解剖学的組織を取り込んだ画像をリンパ節の撮像とともに評価する。健常者では、超音波時間の体位を長く保てるが、患者では超音波の時間を長く保てないこともあるため、的確に撮像し、時間をかけ過ぎないように健常者の撮像時間のスピードアップを行う。頸部郭清を行なった症例に関しては、解剖学的な形態が変化しており健常者でのトレーニングは難しい。そのため、専門医が超音波を撮像した後、患者に協力してもらい再度撮影を行うもしくは、専門医が同席した上で、超音波撮像を行う。トレーニングシステムを考案する際に、当科ではエラストグラフィーを用いて剪断波を測定できる装置が超音波装置に付属しており、今後の研究のためにエラストグラフィーを用いた測定もできるようにトレーニングを行った。

口腔癌の頸部リンパ節転移に対する超音波検査の診断成績を検証するために、過去 1 年間に当科で超音波検査を行った口腔癌患者の中で頸部郭清術が施行され、非転移リンパ節、転移リンパ節の病理学的診断を得た患者の頸部リンパ節超音波画像の検討を行った。総検査数 743 検査、症例数 196 症例、新患数 45 症例、頸部郭清を行った症例数 13 症例であった。その結果、超音波診断で転移リンパ節と診断したリンパ節が、病理診断では非転移リンパ節であり、超音波診断で非転移リンパ節と診断したリンパ節が病理診断で転移リンパ節であった。今回検討した症例のうち、陽性適中度は 0.5 であり、偽陽性率が高かった。比較的小さなリンパ節に対して血流所見からオーバーリーディングしている。今後の課題として、比較的小さなリンパ節に対してエラストグラフィーなどの所見を加味した診断基準の再構築を行う必要がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計 0 件）

〔学会発表〕（計 2 件）

①橋本麻利江、頬部に発生した骨脂肪腫の画像所見、日本歯科放射線学会臨床画像大会、2018

②橋本麻利江、頸部転移リンパ節の画像所見の検討、日本歯科放射線学会、関西・九州合同地方会、2019

〔図書〕（計 0 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年：

国内外の別：

○取得状況（計 0 件）

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者 なし

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：湯浅 賢治

ローマ字氏名：Yuasa Kenji

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。