

令和 4 年 6 月 1 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01134

研究課題名(和文) 決定木(decision tree)を使用した診断学習システムの開発

研究課題名(英文) Development of a diagnostic learning system using decision tree

研究代表者

岡村 和俊 (Okamura, Kazutoshi)

九州大学・歯学研究院・助教

研究者番号：20346802

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：これまでの医療系画像診断実習では、与えられた画像を読影する形をとっていたが、診断学習システムの中に検査法選択というdecision treeの仕組みを入れることにより、検査の必要性も学んでいける環境の構築を目指す。課題内の主訴や症状をもとに最初の画像検査選択、その読影、次の画像検査選択、その読影という診断学習システムの基本形を構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
必要な検査を的確に選択する能力が向上することにより、将来的に実際の臨床の場で診断能力が向上することが期待できるのに加え、不要な検査を減らすことにより、被ばくをはじめとする検査のデメリットを軽減することが期待される。これらは良好な予後をはじめとする身体的なメリットだけでなく、検査軽減や的確な診断による治療期間短縮等による個人および社会的医療費の軽減も期待される。

研究成果の概要(英文)：In previous medical diagnostic imaging training, students read the images given to them. In this study, we aim to create an environment in which students can learn the necessity of examinations by including a step for selecting an examination method in the diagnostic learning system.

We constructed a prototype of a diagnostic learning system in which students first select one necessary X-ray examination based on the chief complaint in the assignment sentence, read the image, and then select the next examination they consider necessary.

研究分野：歯科放射線

キーワード：診断学習 読影実習

1. 研究開始当初の背景

医科・歯科を問わず、診断は非常に重要な過程である。教育でもかなりの時間を割り当て、CBT (Computer Based Testing) をはじめとする試験でも、その能力を評価している。学生も臨床実習に対応可能と判断される一定のレベルには達している。

臨床実習では実際の患者の見学や体験により症例から学ぶことも多い。読影に関しても実際の症例を読影することにより力をつけるわけだが、読影数が多いほど読影能力につながる。症例数を増やすことを目的とした場合、現在の画像診断実習では、学生は『与えられた』画像を読影する。最近ではeラーニングを用いた学習システムも多いが、基本的に問題提示と回答という関係であり、実際の診療にあるような決定木(decision tree)を考慮したものはなかった。

2. 研究の目的

診断学習システムの中に検査法選択という decision tree の仕組みを入れることにより、検査の必要性も学んでいける環境の構築を目指す。診断能力の向上として、良好な予後をはじめとして患者にフィードバックされることが期待される。

3. 研究の方法

学生の臨床実習用にeラーニングプラットフォームMoodleを備えたサーバーをローカルに構築し、学生に個別のIDを発行、穴埋め式の読影レポート環境を作成し、この基本的手法が実習上問題ないかを検討する。

別途、遠隔での実習時、施設で導入済みのMoodleを利用し、ローカルな環境同様、読影レポート作成環境を構築し、学生の反応をみる。

最終形のシステム、学生に対して課題症例の主訴や症状などの基本情報が表示され、そこから必要な検査法を選択、読影を行うシステムを構築する。

4. 研究成果

臨床実習時に学生がアクセス可能な moodle を備えたサーバーを構築し、穴埋め問題形式を利用した読影レポートを小問題として提示した。画像ビューワーはOsiriX (Pixmeo SARL, Bernex, Switzerland)を用い、Moodleとは別の既存のhtml形式の症例データベースからリンクさせたものを利用した。あらかじめ想定される正解を複数用意しておかなければならず、表現上正解となるべき解答も不正解となってしまうことがあったが、実習中には教員がその解答を閲覧し、正解として加点した。学生自身のペースで読影を進めることができ、その許容解答も小問題訂正時に正解候補に組みこんだため、利用2年目の学生は、よりスムーズに採点されるようになった。

モダリティ パノラマ、デンタル、PA、胸写、CT
 歯式の指定がある場合、罫線を用いるが、「」を用い、環境によって入力できない場合はこれらをコピーして使用すること。数字との間にはスペースをいれないこと。

所見
 パノラマ:
 下顎は、(部位: 下顎枝) および (歯式: 71) 部に境界 (明瞭) な (透過) 像を認めます。また両側上顎洞内にも境界 (明瞭) な (不透過) 像を認めます。
 いずれも周囲には (ホタテ貝) 状 辺縁を有し、一部は (スリガラス) 様にも見えます。内部に (石灰化物) を含んでいるものも認めます。
 PAでは顎蓋正中部には線状不透過像を認め、(大脳脚) の石灰化と考えます。
 CT:
 (部位: 両側 上顎洞) 内、上顎前歯) 部、下顎枝) 部に (ホタテ貝) 状 辺縁を有する病変を認めます。辺縁は一部 (スリガラス) 様にも見え、多腔性にも見えますが、縦軸中心部では連続していません。いずれの病変にも著明な (膨隆) が認められ、骨皮質が (菲薄) しています。病変内部には歯牙の他、CT値が約 (40 ±) ~ (60 ±) とやや高い領域が認められ、(角化物) が存在すると考えます。
 周囲の歯牙の吸収は (ありません) 。
 右側下顎臼歯部の骨には一部に骨皮質の消失を認め、骨膜反応、骨海綿部の硬化と咬筋の腫脹を認めます。感染が加わった所見です。

画像診断 (部位 (厳密でなくてよい) +診断) 上下顎歯原性角化囊胞
 全身→ 基底細胞母斑症候群 疑い

図 1

遠隔授業でもこの穴埋め問題形式を利用した読影実習を行なった。データ量軽減と、大学側で管理されたアカウントを持つ Moodle 内だけで完結するため、DICOM を利用した画像ビューワーは利用せず、症例課題から直接リンクさせる形式とした。CT 等連続的に観察することが読影上好ましい検査画像に関しては、HTML5 を使用して、コマ送り・コマ戻しにより通常の連続画像観察と類似した操作性を期待した。DICOM ビューワーと異なり、濃度調整などができなかったが、67%の学生は「ある程度読影可能であった」という回答があった一方、33%は濃度調整ができるほうが「読影能率があがると思う」という回答であった。今回は提示していないが、一般的な自由作文形式の読影と今回のような穴向け形式ではどちらがいいかというアンケートに関しては、83%が「穴埋め」、6%が「どちらでもよい」、2%が「自分で文章を構築する」というものであった。今回の形式で多くの学生が問題ないと感じていたが、本来読影は自分自身で所見を見つけ、文章を構築しなければならないため、そのように感じている学生もいることを考えれば、いずれはそのあたりも見据えたシステムが必要であると感じた。

画像検査を選択し、読影を行うことにより、さらに必要な検査を選択させ、読影を進めていくシステムを構築した。主訴や症状などの基本情報が表示され、例えばパノラマ X 線撮影など初診時に必要と考える画像検査を選択させ、所見を穴埋め形式で記載させる仕組みとした(図 2)。読影後に必要な画像検査があればさらに追加し、読影レポートを追加させた後、最終診断を記載させるシステムとした。画像提示に関しては、必要検査を選択後その検査が存在していた場合は、DICOM ビューワーへのリンクを提示した。ビューワーに関しては、Web ベースの DICOM ビューワー LesionTracker(<https://ohif.org/>) を利用した。学生の利用は未実施であるが、解答形式などは検討済みのため、特に問題ないと考える。ただし、自由解答形式のレポート作成と評価は必要と考えるので、今後はそのあたりを追加検討していきたい。

症例ID001:

患者:40歳男性
主訴:左顎が腫れている
現病歴:4月15日 左下顎の腫瘍を自覚するも、痛みがないため、放置
5月13日 腫れがおさまらないため、本日当院受診

検査方法:

方法1: 単純撮影 口腔

回転パノラマ撮影法 panoramic radiography

検査画像

方法2: その他の撮影 MRI (単純)

この検査方法はこの病気に適用しません。レポート中にこの検査を選択した理由を記入してください。

診断名:

図 2

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Tokuyasu Tatsushi, Maruyama Tsubasa, Yamamoto Takahiro, Toshimitsu Kazuhiko, Okamura Kazutoshi, Yoshiura Kazunori	4. 巻 138
2. 論文標題 Development of Virtual Patient Model for Maxillofacial Palpation Training using Meshless Method	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	6. 最初と最後の頁 899 ~ 905
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1541/ieejeiss.138.899	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 岡村 和俊、清水 真弓、築山 能大、吉浦 一紀
2. 発表標題 遠隔授業での読影実習の可能性
3. 学会等名 第15回 医療系eラーニング全国交流会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 丸山翼、朱暁靈、利光和彦、岡村和俊、吉浦 一紀、徳安 達士
2. 発表標題 歯科触診訓練のためのパラレルリンクロボットを用いた ハプティックインタフェースの開発
3. 学会等名 第19回システムインテグレーション部門講演会(SI2018)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菊池美郁、利光和彦、松田千尋、宮原舞、徳安達士、山本貴弘、岡村和俊、吉浦一紀
2. 発表標題 VR頭頸部触診訓練システムのためのMPS弾性解析に関する基礎的研究
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tatsushi Tokuyasu, Kenji Yoshitomi, Haruka Kikuchi, May Miyahara, Takahiro Yamamoto, Kazuhiko Toshimitsu, Kazutoshi Okamura, Kazunori Yoshiura
2. 発表標題 Development of Virtual Face Model for Palpation Training - Construction of dynamic model with particle method
3. 学会等名 AROB2018
4. 発表年 2018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
研究分担者	吉浦 一紀 (YOSHIURA Kazunori) (20210643)	九州大学・歯学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	徳安 達士 (TOKUYASU Tatsushi) (50435492)	福岡工業大学・情報工学部・教授 (37112)	

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
---------	---------