

頭部CT画像における男女判定

- 乳様突起のmetric解析 -

東北大学医学部保健学科放射線技術科学専攻 ○石塚 裕也 (Ishizuka Yuya)

大作 美咲 渡辺 涼太

東北大学大学院 医学系研究科 画像解析学分野 松本 健希 臼井 章仁 細貝 良行 齋藤 春夫

東北大学大学院 医学系研究科 法医学分野 舟山 真人

【目的】

人骨による性別判定法には、肉眼的な形態学的特徴による判定法と、人類学的計測による判定法の2つがある。しかし前者は多くの知識や経験が必須となり、後者は時間や手間がかかり得る。そこでCT画像を用いて性別判定を行うことができれば、それほど多くの知識や経験の有無に関わらず、また計測も特殊な人体計測器具等を用いることなく行えるため、性別判定の迅速化につながる。

人骨による性別判定に関する研究は過去にも多く存在するが、CT画像を用いた研究はまだ少ない。よって今回、頭蓋骨において性差が強く現れる部位の一つとして過去の論文¹⁾でも取り上げられていた乳様突起に注目し、その長さを同様の計測を行うことによって比較し、CT画像上での性別判定の有用性について検討した。

【方法】

2013年4月から2014年7月の期間に東北大学Autopsy imaging (Ai) センターにて撮影したスライス厚1.0 mmの成人男性61名、女性60名の頭部CT画像データを用いて、3Dワークステーション(ziostation2 ver2.1.5.0)上で3D画像を構築し、乳様突起の長さを計測した。計測する際には、左右外耳孔を重ね合わせ、かつドイツ水平面を画面上で水平にした状態で頬骨下縁から乳様突起下端までの長さの計測を行った(Fig.1)。乳様突起の長さについて統計解析を行い、計測値に正規性、等分散性を確認した後に、t検定により、男女間における統計学的な有意差の有無を調べ、ROC解析を用いて乳様突起長における性別判定能を求めた。

【結果】

計測した乳様突起長には男女ともに左右差が認められなかったため、先行論文との比較のために全て左側のデータのみを解析対象とした。

左側の乳様突起長について、男性の平均値が 31.8 ± 2.7 mm、女性の平均値は 26.0 ± 3.2 mmであった。箱ひげ図(Fig.2)を作成したところ、男性と女性の第一四分位から第三四分位までの範囲は互いに重なっておらず、男女の乳様突起長には統計学的な有意差が存在することが把握できた。 $(p < 0.01)$

男性のデータをnegative、女性のデータをpositiveとしてROC曲線(Fig.3)を作成し、左上隅から最も近い点である29.2 mmの点をカットオフ値として設定すると、男性を正確に男性であると判定できた割合は75.4 % (61例中46例)、女性では88.3 % (60例中53例)となった。AUCの値は0.87であった。

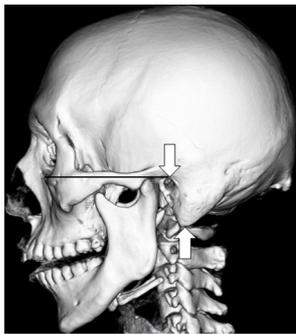


Fig.1 乳様突起計測

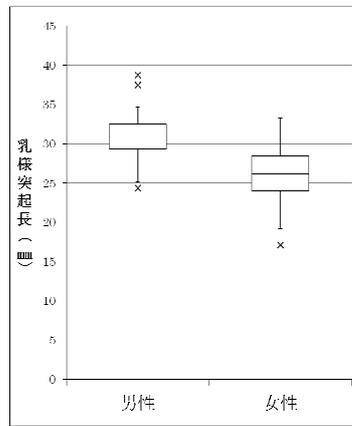


Fig.2 箱ひげ図

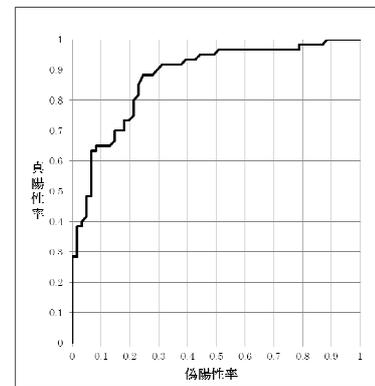


Fig.3 ROC 曲線

【考察】

男女の乳様突起長には統計学的な有意差が存在し、ROC曲線から得られた29.2 mmにカットオフ値を設定すると、男性では75.4 %、女性では88.3 %の確率で性別の判定が可能であった。この結果より本研究の判定率は先行論文(男性判定率80.0 %、女性判定率67.6 %)と比べても同等以上の判定率となりうるため、CT画像上での男女判定の有用性は示されたと考えられる。

ただし、男女の乳様突起長の分布には重複部分も少なからず存在していた。すなわち、乳様突起長が29.2 mmより短い男性と、それとは逆に29.2 mm以上である女性が存在していた。それゆえ、乳様突起長の情報のみでは、より正確な判定率を期待することは難しいと考えられる。よって今後の展望として、乳様突起以外の頭部における性差の見られる部位、眉弓、外後頭隆起、また乳様突起の幅などの計測をし、複合判定を行えば、より高い性別判定率が期待されるため、これからの研究課題としていきたい。

【参考文献・図書】

1) T.NAGAOKA, A.SHIZUSHIMA ANTHROPOLOGICAL SCIENCE Vol.116(2),105-113, 2008

【謝辞】

今回、研究のご指導をして頂いた国立科学博物館、坂上和弘先生にこの場をお借りして感謝申し上げます。