

一般撮影における貼付物がX線写真に与える影響に関する初期検討

○本田 翼¹⁾,小島 明彦¹⁾,長岡 三樹矢¹⁾,小田 遥香¹⁾,辻 葵¹⁾,和田 悠吾¹⁾,船田 里奈¹⁾,根津 翔吾¹⁾,松本 正輝^{1,2)},浅川 拓也¹⁾,山内 健聖¹⁾,大元 謙二¹⁾

¹⁾愛媛大学医学部附属病院,²⁾岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科

【背景】

一般撮影領域において異物は診断能低下の原因となる。当院の一般撮影部門では、X線撮影担当者が一次検像を行うが、その際に異物に当たる貼付物を発見できず、検査後の二次検像にて担当者が発見するという事例を多く経験した。

【目的】

本研究では貼付物の種類、貼り方がX線画像に与える影響を視覚評価であるROC検定を用いて評価を行う。

【使用機器】

- Discovery XR 656(GE Health Care)
- ConsoleAdvance /CALNEOsmart C12 (富士フイルムメディカル株式会社製)
- DuraVisionFDS1782T(EIZO株式会社)
- Python(Scipy 1.7.3)

【方法】

本実験では5段階評価確信度法によりROC曲線を作成した。「信号+雑音画像」、「雑音画像」をそれぞれ40枚作成し、計80枚を観察試料とした。一般撮影に従事している経験年数1年目～18年目までの診療放射線技師10名を対象に実験を行った。

・試料作成

鶏むね肉に手羽元肉の骨を配置し、その上に信号である大きさ3cm×3cmの湿布(図1a),テーピング(図1b)を設置した。信号の貼り方は「平面」(図2a),信号に対して接線に貼った「斜入」(図2b),骨に重なった状態(図2c)で用意を行った。

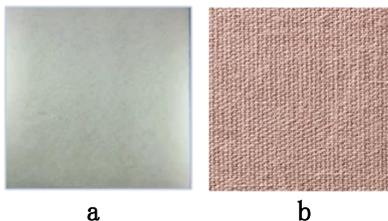


図1.使用した信号 (a:湿布,b:テーピング)

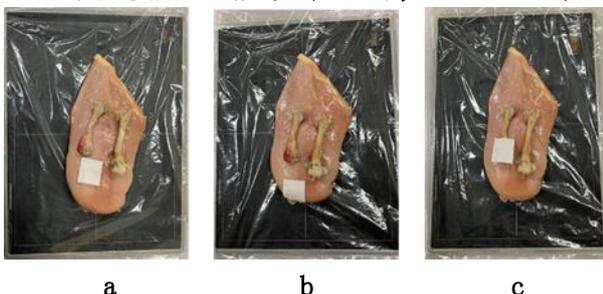


図2.信号の貼り方 (a:平面,b:斜入,c:骨)

・撮影条件

管電圧:45kV,管電流時間積:2.5mAs
照射野サイズ:10inch×12inch,SID:100cm

・実験手順

- ① 被験者に事前に検定方法を説明し、実際に「信号+雑音画像」を提示し、トレーニングを行った。
- ② 計80枚をランダムに被験者に提示し、5段階評価を行った。この際、5段階は以下の通りとした。
〔I〕信号は絶対がない〔II〕信号はたぶんない
〔III〕わからない〔IV〕信号はたぶんある
〔V〕信号は絶対にある
- ③ 被験者の判定結果からROC曲線を描出し、曲線下の面積(以下AUC)を求めた。また感度を(式1)により算出した。

$$\text{感度} = \frac{\text{真陽性}}{\text{真陽性} + \text{偽陽性}} \quad (\text{式1})$$

- ④ 有意差検定にウィルコクソンの符号順位検定を用いた。このとき有意水準5%の両側検定を行った。

【結果】

ROC検定の結果を下記に示す(表1)(図3)。湿布とテーピングに有意差は認められなかった(p=0.232)(図4)。

表.1 AUC結果

	湿布	テーピング
A	0.769	0.731
B	0.779	0.721
C	0.734	0.750
D	0.790	0.817
E	0.783	0.537
F	0.727	0.746
G	0.707	0.500
H	0.720	0.704
I	0.675	0.525
J	0.753	0.829
平均	0.744	0.686

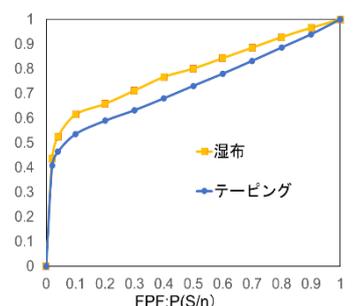


図3.ROC曲線

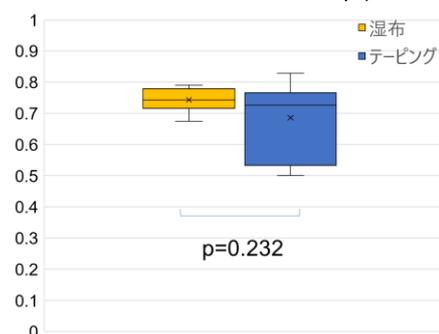


図4. AUCの比較

それぞれの材質別の貼り方に対する感度の結果を下記に示す(表2,3).

湿布の結果を図5に示す. 湿布では、「平面」と「斜入」で有意差が認められ($p=0.001$),「平面」と「骨」でも有意差が認められた($p=0.001$).しかし「斜入」と「骨」では有意差は認められなかった($p=0.476$).

テーピングの結果を図6に示す. 「平面」と「斜入」で有意差が認められなかった($p=0.109$).しかし,「平面」と「骨」で有意差は認められ($p=0.001$),「骨」と「斜入」でも有意差が認められた($p=0.001$).

表2.貼付物の感度(湿布)

	平面	斜入	骨
A	0.769	0.462	0.500
B	0.923	0.769	0.857
C	0.923	0.462	0.615
D	0.923	0.750	0.571
E	1.000	0.615	0.500
F	0.846	0.538	0.429
G	0.333	0.231	0.308
H	0.917	0.455	0.455
I	0.923	0.615	0.500
J	0.923	0.538	0.500
平均	0.848	0.544	0.523

表3.貼付物の感度(テーピング)

	平面	斜入	骨
A	0.769	0.714	0.167
B	0.769	0.714	0.385
C	0.909	0.571	0.538
D	0.769	0.769	0.500
E	0.846	0.462	0.231
F	0.818	0.615	0.417
G	0.385	0.357	0.154
H	0.692	0.714	0.308
I	0.692	0.714	0.154
J	0.615	0.786	0.154
平均	0.727	0.642	0.301

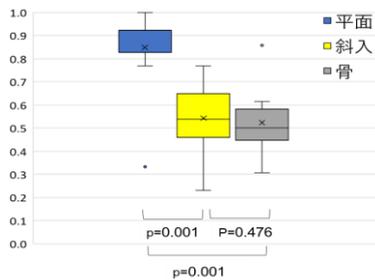


図5.各貼り方の感度(湿布)

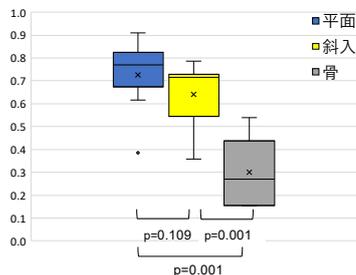


図6.各貼り方の感度(テーピング)

【考察】

平面の信号の感度が高くなった理由としては,信号位置や視認できる信号の面積が,斜入した場合および,骨に重なった場合と比べて大きいため検出率が高くなったと推測する.テーピングでは骨に重なった信号の判定が著しく低くなったことから,テーピングは物質が薄く信号が骨に埋もれるためだと考える.以上のことから,身体の辺縁や複数の構造物が密集する領域を検像する際には,見落としが多くなる可能性が示唆された.

【参考文献】

- 1.新・医用放射線技術実験 基礎編 第4版
- 2.よくわかる医用画像工学 改訂2版
- 3.診療放射線技術 上巻 改訂14版