217. ROC曲線間の有意差検定に関する研究

第二報 観察者間変動の解析

Study of statistically significant differences between ROC curves

2. Analysis of variances between observers

大阪市立大学医学部附属病院 中央放射線部

○白石 順二 宇都宮 あかね

Junji Shiraishi Akane Utsunomiya

[目的] 2つのシステム間の統計的有意差を検定する場合には観察試料間および観察者間の変動が問題となる。今回われわれはそれらを考慮した検定法であるJackknife法について検討を行った。また、従来法のpaired-t検定と95%信頼区間の検定結果との差についても検討した。

[方法] 過去に行われた2つのROC実験の結果を用いて3つの検定法で統計的有意差検定を行った。データセットAは胸部単純写真の大角の増感紙-フィルム系(Fig.1(a))とそれをデジタル縮小化した画像(Fig.1(b))の比較、データセットBは同じ試料で、評定確信度法(Fig.2(a))と連続確信度法(Fig.2(b))の2つの評定実験の方法で実施したROC実験の結果の比較を目的として行われた。

Jackknife法は下の式で算出される疑似値(pseudo value)を用いて3元配置の分散分析を行う手法のことを示し、従来法では考慮されなかった観察試料間および観察者間の変動の有意差検定も可能となっている。

$$Y_{ijk} = c A_{ij} - (c - 1) A_{ij(k)}$$

Y_{ijk} : pseudo value
 i : i th treatment j : j th of reader
 k : k th case sample C : number of case samples
 A_{ij} : area under the ROC curves calculated from all scores
 $A_{ij(k)}$: area under the ROC curves calculated from scores excepted for k th score

[結果および考察] 3つの検定法で得られた検定結果をTable 1に示す。データセットAについてはpaired-t検定と95%信頼区間では有意差ありと判定されたが、Jackknife法では有意差なしと判定された。また、データセットBでは、3つの検定法ともにシステム間については有意差なしと判定されたが、Jackknife法では観察者間の変動に有意差があると判定された。これらは、観察者間の変動を考慮した場合に、従来法で有意差ありで判定されていても、実際には有意差がない場合もあることを示していると考えられた。

[まとめ] Jackknife法を用いることでROC曲線間の統計的有意差検定を観察試料間(第1報)および観察者間の変動を考慮して行うことが可能となった。

検定方法	検定目的	検定結果	
		データセットA	データセットB
paired-t 検定	システム間有意差	P=0.0160	P=0.5456
		有意差あり	有意差なし
95%信頼区間	システム間有意差	LB=-0.0579	LB=-0.1388
		UB=-0.0035	UB= 0.1000
Jackknife法	観察試料間有意差	P=0.0726	P=0.8697
	観察者間有意差	有意差なし	有意差なし
		P=0.9426	P=0.0110
Table 1	システム間有意差	有意差なし	有意差あり
		P=0.5117	P=0.5989
		有意差なし	有意差なし

Fig.1(a) False Positive Fraction

Fig.1(b) False Positive Fraction

Fig.2(a) False Positive Fraction

Fig.2(b) False Positive Fraction