

超音波蓄尿量測定装置の基礎検討および2機種と比較検討

北福島医療センター 放射線治療センター ○鈴木 亮祐(Suzuki Ryosuke)

末永 真史 阿部 和也 星野 勝

【背景・目的】

近年、超音波蓄尿量測定装置を使用して蓄尿量を測定する有用性が報告されている。当施設でも前立腺癌放射線治療において治療計画時と治療直前に超音波蓄尿量測定装置(BVI3000)で蓄尿量測定を2010年から行ってきた。2016年2月より新しい超音波蓄尿量測定装置(BVI 9400)を導入した。

今回、臨床データを利用してBVI9400の測定精度について検討を行った。また、BVI3000の測定精度と比較検討した。

【使用機器】

- ・膀胱用超音波画像診断装置
BladderScan BVI3000 (測定精度±20%)
BladderScan BVI9400 (測定精度±15%)
- ・CT装置 : GE社製 DiscoveryCT 750HD 64列
- ・MRI装置 : PHILIPS 3.0T MRI Achieva dStream
- ・治療装置 : Tomotherapy HI-ART System

【方法】

1. 治療計画CT撮影直前にBVI9400で2～3回尿量の測定を行い、その平均値を測定量とした。測定基準として膀胱の位置がモニター中心に表示された時の値を採用している。
2. 治療計画用CT画像をベースに膀胱壁を除いた膀胱容積をスライス毎にROIを囲み算出したものを蓄尿量とした。また、ROIの囲みは技師2人でそれぞれ行い大きな人的誤差がないことを確認している。
3. 方法1と2から測定量と蓄尿量との誤差を求め測定精度の検討を行った。BVI3000も同様に誤差を算出し、BVI9400の結果と比較検討した。

【測定対象】

Table 1 測定対象一覧

	BVI9400	BVI3000
対象数	30名	23名
対象年齢	55～87歳	61～80歳
対象時期	2016年2月～2016年6月	2012年11月～2013年2月

【結果】

- ・Fig.1、Table 2より、BVI9400は全体的に黒い直線の上側に点が多くみられ測定量が蓄尿量より大きい値を示す傾向にあった。
- ・Fig.2、Table 2より、BVI3000はBVI9400とは反対に全体的に黒い直線の下側に点が多くみられ測定量が蓄尿量より小さい値を示す傾向にあった。

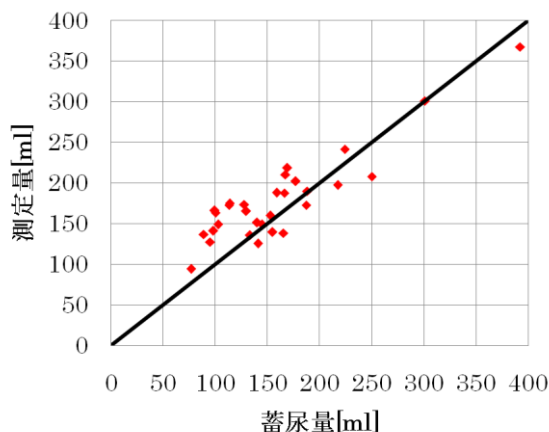


Fig.1 BVI9400 の測定精度

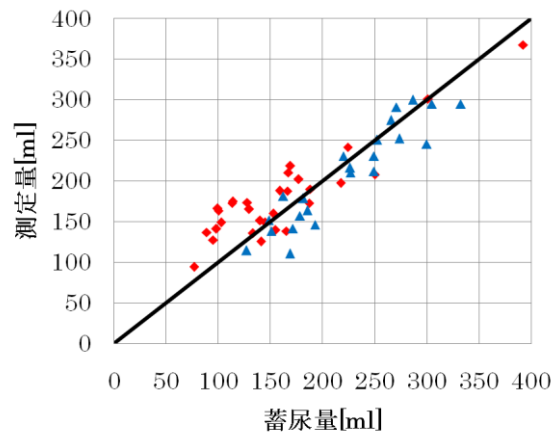


Fig.2 2機種との測定精度比較

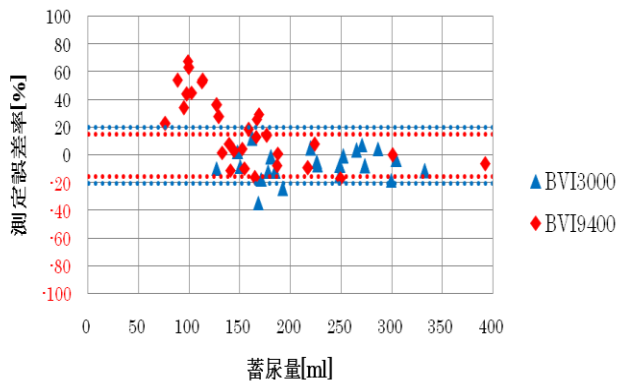


Fig.3 2機種種の測定誤差率比較

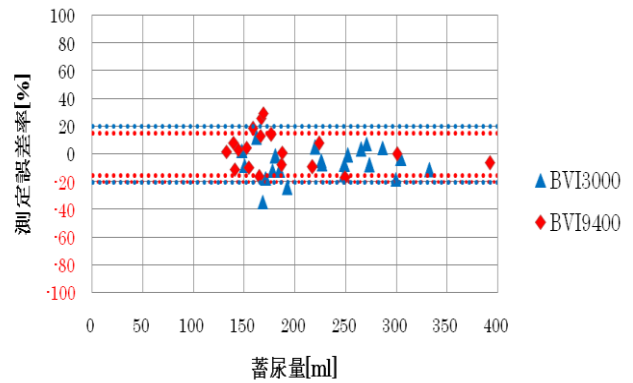


Fig.4 2機種種の測定誤差率比較(蓄尿量 > 130 ml)

Table 2 2機種種の測定結果一覧

	BVI9400	BVI3000
平均測定量[ml]	178.54	208.36
平均蓄尿量[ml]	159.07	222.26
平均誤差[ml]	19.47	-14.26
平均誤差率[%]	18.58	-6.78
平均誤差率(絶対値)[%]	23.63	9.87
誤差率SD	24.56	10.53
精度範囲内率[%]	50.00	91.30

Table 3 2機種種の測定結果一覧(蓄尿量 > 130 ml)

	BVI9400	BVI3000
平均誤差率[%]	2.84	-6.66
平均誤差率(絶対値)[%]	10.81	9.89
誤差率SD	13.01	10.75
精度範囲内率[%]	78.94	90.90

- Fig.3とTable 2より、BVI9400のほうがBVI3000と比べると平均誤差率と誤差率のばらつきが大きく、測定精度範囲内率を比較してもBVI9400はBVI3000のほぼ半分ほどしか範囲内に収まっていなかった。
- Fig.4はFig.3からBVI9400は蓄尿量が少ない場合に大きな誤差がみられたので蓄尿量130 ml以上で測定誤差率を比較したものである。Fig.4とTable 3より蓄尿量が130 ml以上ではどちらも平均誤差率と誤差率のばらつき、測定精度範囲内率において高い測定精度を示している。

【考察】

- BVI9400について測定量が実際の蓄尿量より大きい値を示す傾向にあった。通常、BVI3000のように測定からCT撮影までの時間差で測定量が小さくなる傾向になる。BVI9400で逆の結果になったのは、測定表示時に補正を行っている場合がありその補正が測定量に何かしらの影響を与えた可能性があると考えられる。

【まとめ】

- BVI3000、BVI9400ともに蓄尿量130 ml以上で高い測定精度であった。
- 今回の検討では130 ml未満での測定精度が悪い結果になり、今後臨床で使用する場合130 ml未満の蓄尿量では注意が必要であることが示唆された。
- 今後BVI9400に関しては、他にどのような特性があるのか検討していきたい。