

多時相 CT の造影効果に影響を及ぼす被検者因子について

JR 仙台病院 放射線科

○佐々木 哲也
(Sasaki Tetsuya)

千葉 幸
(Chiba Sachi)

櫻井 政史
(Sakurai Masahumi)

中島 章裕
(Nakashima Akihiro)

【目的】

近年、造影CTにおける造影効果の再現性向上を目的とした、造影剤投与量を被検者体重で規定する体重規定法[mgI/kg]が多く施設で受け入れられている。この手法は体格に応じた造影剤量を簡易的に決定できる一方で、高体重の肥満群に対して過投与の傾向が示されており、造影剤使用の適正化は未だ不十分であるため、造影剤と造影効果の関係および造影効果を左右する被検者因子について検討した。

【方法】

1. 使用装置および材料

CT装置はGE HealthcareのLightspeed VCTを、自動注入器は根本杏林堂のDual Shot GXを使用した。造影剤はヨード含有量300mgI/mlおよび370mgI/mlの非イオン性造影剤シリンジタイプを使用した。

2. 対象症例

肝ダイナミック造影を実施した116名である。その内訳は男性59名、女性57名、年齢26～69歳であった。腎機能障害や高齢者への積極的な投与量の減量を行ったものは除外した。

3. 検査プロトコル

撮影条件は、管電圧120kVp、管電流100～700mA (CT-AECを使用)、スライス厚および再構成間隔は5.0mmとした。造影条件は、単位体重あたりのヨード量600[mgI/kg]を注入時間30秒(注入速度は可変)で静脈注入し、動脈優位相を注入開始40秒後、門脈相を70秒後、平衡相を180秒後より撮影した。

4. 評価部位および評価方法

評価部位は、動脈優位相の腹部大動脈(AAP)、門脈相の肝実質(HPP)、平衡相の肝実質(HEP)である。評価方法は各部位の単純と造影後のCT値を5ヶ所で測定し、その平均差分値をEnhancement Unit (以下、EU)として評価した。

【結果】

1. 対象症例

Table 1に男女別の被検者変数を示す。男女間の体重と身長を比較したところ性別による有意差($p < 0.05$)を認めたため、男女別の体重と身長関係を確認した(Fig.1)。体重を共変量とした男女間の身長を比較したところ、こちらにも有意差($p < 0.01$)を認めた。

Table 1 男女別の被検者変数

Sex	n	Age (y)	Weight (kg)	Height (cm)
Male	59	57.5 ± 8.6	62.9 ± 6.5*	168.3 ± 5.8*
Female	57	53.7 ± 11.3	51.4 ± 8.2	156.5 ± 6.3

* $p < 0.05$ vs Female

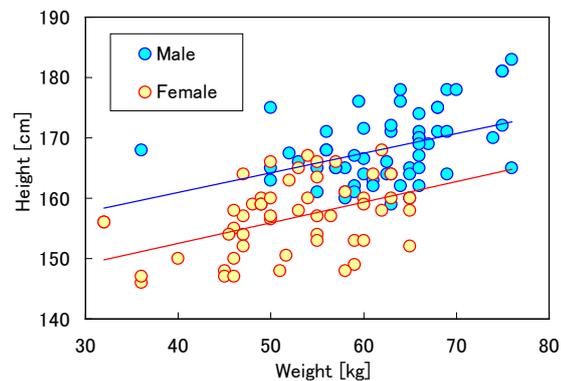


Fig.1 男女別の体重と身長

2. 造影剤濃度とEUの関係

使用した造影剤濃度が異なるため、ヨード含有量300mgI/mlおよび370mgI/mlの造影剤使用の切り替えポイントとなる体重50kg周囲(45~55kg)および体重60kg周囲(56~66kg)のEUを濃度別に比較したところ、全ての評価部位で有意差は認めず、造影剤濃度が造影効果に与える影響は認められなかった。

3. 被検者体重とEUの関係

Fig.2に男女別の体重とEUの関係を示す。AAPの相関係数は男性 $r=0.144$ 、女性 $r=0.273$ ($p<0.05$)で女性にのみ有意な正の相関を認めた。HPPは、男性 $r=0.249$ 、女性 $r=0.144$ で男女とも有意な相関を認めなかった。HEPは、男性 $r=0.217$ 、女性 $r=0.157$ で男女とも有意な相関を認めなかった。次に体重を共変量とした男女間のEUを比較したところ、HPPとHEPにおいて女性のEUが有意に高いことを認めた($p<0.01$)。

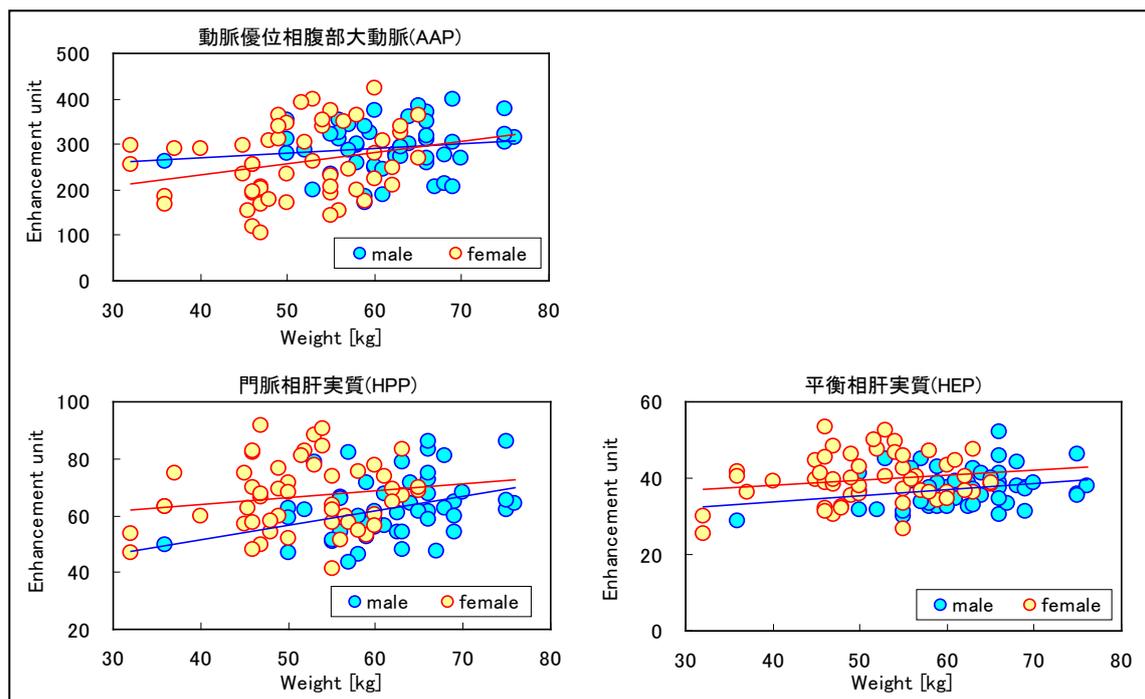


Fig.2 各評価部位における男女別のEU値

【考察】

門脈相および平衡相の肝実質において、同一体重における男女間の造影効果に有意な差異を認めたのは、体重を構成する組成の違いが影響していると考えられる。一般的に女性の体脂肪率は男性よりも高く、同一体重で比較した場合は、体を構成する実質臓器や循環血液量の割合は男性と比較して小さいことが示唆される。よって、体重によって投与量を規定した場合、女性への投与量が過剰傾向になると考える。Fig.1からも同一体重における男女間の身長に差異が認められ、体重を構成する組成に何等かの違いがあることから、性別および体脂肪率を考慮した造影剤投与量の補正が必要と考える。

今回の演題発表では投与量の補正方法として、造影効果の散布図行列の近似式から、体重規定法[mgI/kg]における臨床例の造影効果と目標EU値の比率によって、被検者体重ごとの補正ヨード量を計算する方法を示した。しかし本手法は、近似式によって補正值が大きく変動するため、今回の症例数で補正值を決定するのは不適當である。しかし、本手法を用いた補正の考え方は、装置のエネルギー依存性や撮影タイミング、投与ヨード量といった装置やプロトコルの違いによるバイアスは除外されるため、目標とする造影効果と造影剤量を各施設で検討するには有用な方法と考える。

【参考文献】

- 1) 山口 功：造影剤増強効果に影響を与える被検者因子および造影剤因子について 日本放射線技術学会雑誌 Vol.58 No.4