125. CC・DRによる小照射野X線骨盤計測法 —Guthmann法における被曝線量に関する検討—

Pelvimetry with smaller radiation field by CC・DR system
—A study on exposure dose in Guthmann position—

岡山大学医学部附属病院三朝分院

○ 中井 睦郎 穂山 恒雄
(Mutsuo Nakai) (Tsuneo Akiyama)

香川医科大学附属病院

勢川 博雄 中瀬 節夫
(Hiroo Segawa) (Setsuo Nakase)

清和会垣田病院 山根 孝一
(Kouichi Yamane)

鳥取市立病院 桂川 正美
(Masami Katsuragawa)

岡山大学医学部附属病院 森岡 泰樹 東芝メディカル 佐藤 昌孝
(Yasuki Morioka) (Masataka Satou)

【目的】産科婦人科領域における分娩に際して、児頭骨盤不均衡(CPD)の診断を的確に行うことは至難視されており、日常診療の中で最も診断に苦慮する疾患の一つとされている。今回、100万画素CCDカメラを用いたLL-DR装置(以下「CC・DRシステム」)のX線骨盤計測法(Guthmann法)への適用を試み、従来のScreen/Filmシステムと比較して胎児被曝線量を低減できるかどうかを検討した。妊婦の腹部は骨盤部よりX線の透過が大きいため、補償フィルターを使用しない場合、従来の撮影では赤色骨髄を多く含む胎児の脊椎は高濃度でFilm上に写し出される。一方、CC・DRシステムで使用した9インチ円形照射野の面積は、大角の面積の1/3であり、胎位の95%を占めるといわれる頭位においては、胎児の生殖腺はもちろん、脊椎はわずかしき直接線を受けない。照射野内の被曝線量が他のシステムと比較して低ければ、胎児のX線被曝によるリスクの大幅な低減が可能である。そこで、比較は照射野内の線量を中心に行った。

【方法および使用機器】以下の3つのシステムの照射野内の被曝線量をファントムを用いて比較した。

1) CC・DR システム(透視とDR撮影)

東芝 FLUOREX DTA-380A, DDX-1000A。テレビカメラ型式:MTV-500A。LL型式:東芝 RTP12302H-G8(9インチモード)を使用。SID=130cm(操作卓表示値)。標準Grid(12:1 60本/cm)。固有ろ過2.3mmAl, 付加Filter 0.5mmAl。9インチLL面に合わせて管球に1mmPbの円形鉛マスクを設置。DR撮影は110kV(インバータ、高電圧発生装置:KXO-80N)。位置決めのための透視線量はABCの最大値125kV, 3mAで評価した。(位置決めのための透視はFreeze像のみを使用。)

2) G12システム

GRENEX G12/ FUJI HRS。大角サイズ。管球およびファントムの配置、線質は1)のDRシステムと同じだがGrid/カセットをファントムに接してTV寝台の上に配置した。Gridは8:1 40本/cm。多重絞りをFilm面で大角サイズになるように絞った。

3) HR8システム

GRENEX HR8/ FUJI HRS。半切サイズ。105kV(単相全波整流、高電圧発生装置:KXO-15)。Gridは8:1 40本/cm。SID=120cm。総ろ過2.9mmAl。

上記3つのシステムによりアンダーソンX線写真撮影用ファントムの骨盤部側面像を撮影し、恥骨描出のための最低mAs値を求め、この撮影条件における吸収線量を、アンダーソン・ファントムにTLD(MSO-S, フォルダ-P)を埋め込んで測定した。各システムの恥骨描出のためのmAsはCC・DRシステム:6.4mAs, G12システム:12.8mAs, HR8システム:60mAsであった。測定点は、X線入射側から射出側にかけて合計5点(図1の点AからE)とした。

【結果】図2に被曝線量の測定結果を示す。臨床において、位置決めのための透視Freeze像表示は、3回から4回必要である。透視Freeze像を4回表示するのに必要な線量とDRの撮影線量の和(DRシステムの被曝線量)は、AからEの各点で、G12システムより小さく、また、HR8システムの1/2以下であった。

【結語】図3に臨床写真を示す。DR撮影では自動露出制御機構が利用でき、撮影条件の最適化がはかれる。また、新たに開発された距離計測ソフトウェアにより測定値を画像上に表示することが可能となった。この際、撮影系に依存する測定値の誤差は、通常1mm以下に抑えられることを確認している。

Guthmann法以外でもこの小照射野による骨盤計測法は適用可能である。各撮影法へ適用することにより期待できる線量低減効果を表1に示す。脊椎情報が不要なMartius法を除いて、本法を選択できるかどうかは、超音波検査等で得られる情報量に依存する場合もあるが、被曝線量の低減効果が大きいことを考えると、本法は骨盤計測における1つの選択肢となる。

表1 CC・DRにより期待される線量低減効果(対G12システム)

	照射野内の線量低減効果	小照射野による骨髄、生殖腺線量低減効果
Sussman	大きい*	大きい
Guthmann	あり	大きい
Martius	大きい*	あり

* 位置決めが簡単で透視を使う時間が短いことによる。

図1 線量測定位置

図2 照射野内線量比較

図3 臨床画像