

# 研 究

## X線骨盤計測撮影体位の改善

### —当施設における Guthmann 法体位の変更—

浜松赤十字病院 放射線科部  
村松真也, 佐々木昌俊, 佐藤幸夫

#### 要 旨

【目的】当施設で従来行ってきたX線骨盤計測撮影 Guthmann 法（以下 Guthmann 法）において、評価困難な臨床画像を得てしまった。そこで今回、過去の報告を参考にして撮影体位の変更を行い、従来における撮影体位の欠点が改善されたか検討を行った。【方法】従来の臨床画像8枚と撮影体位を変更した臨床画像8枚を骨盤計測に重要とされる項目について比較検討を行った。【結果】撮影体位変更後の臨床画像において、両大腿骨頭のズレは従来の臨床画像に比べ平均的に減少していた。恥骨の描出に関しても改善傾向であった。しかし尾骨・仙骨の描出は従来の臨床画像の方が優れていた。【結論】従来の撮影体位における欠点を撮影体位の変更をすることで改善することができた。しかし、変更後の尾骨・仙骨の描出や被ばく線量、画質については再検討が必要であり、今後の検討課題となる。

#### Key words

Guthmann 法, 撮影体位, 評価困難, 骨盤計測

### 1. はじめに

骨盤のX線撮影は、胎児の特に児頭の骨盤通過可能性を判定するのに行われる。しかし、X線による骨盤計測は母体、胎児の被ばくの問題があり、限られた適応での検査となる。撮影時には被ばく線量の低減を考えた撮影が望まれる。さらに陣痛開始後の撮影条件としては厳しい状況下での撮影となる為、評価困難な臨床画像を得る可能性がある。また、被ばく線量低減ができ、画質が十分に得られたとしても、撮影体位が不十分であれば正確な骨盤計測は困難である。当施設においても希に評価困難に近い臨床画像を得てしまっていた。それを、我々は重大な問題であると考え、改善策を検討した。

Guthmann 法において、正確な計測を行うには、両大腿骨頭が同心円状に重なり正しい側面像が得られること、仙骨、恥骨、尾骨が明瞭に描出されることが重要であり、産科真結合線、骨盤出口前後径が計測できることが必須となる<sup>1)</sup> (図1)。当施設で行ってきた撮影体位で評価困難であったと

考えられる原因を以下に示す（臨床画像を図2に示す）。

- ・両大腿骨頭のズレが大きく正しい側面像が得られなかった。
- ・恥骨が大腿骨と重なり描出不良となった。

原因は撮影条件による画質不良ではなく、主に撮影体位によるものと考えられた。よって、その原因を従来の撮影体位の欠点であると考え、過去の報告<sup>2)</sup>を参考に欠点を改善した撮影体位に変更し、改善されたか比較検討を行った。従来行ってきた撮影体位（側位による側方向撮影）と変更後の撮影体位（背臥水平方向撮影）を図3に示す。

### 2. 使用機器

#### 撮影装置

東芝 KXO-50G

#### 撮影台

大林製作所 SUD-2

#### 画像処理装置

CR FUJI FCR AC-3CS-HQ(CR-1R334)

IP FUJI ST-VA

### 3. 方 法

Guthmann 法の撮影方法を記載したマニュアルを作成した。そして得られた臨床画像8枚と従来の臨床画像8枚とを正確な計測を行うのに重要と

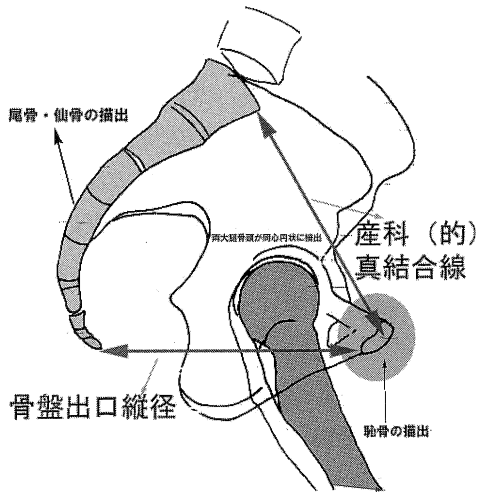


図1 骨盤計測を行うのに重要な項目



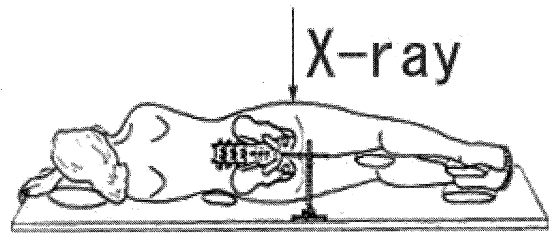
図2 従来の撮影体位において評価困難であった臨床画像

される以下の3項目について比較検討した。

3-1 両大腿骨頭が同心円状に重なり正しい側面像となっているか。

まず、体位変更前と変更後の臨床画像にて両大腿骨頭のズレを以下のように計測した。

図4に示すように、左大腿骨頭を基準として臨



側位による側方向撮影(従来の撮影体位)



背臥水平方向撮影(変更後の撮影体位)

図3 従来の撮影体位と変更後の撮影体位

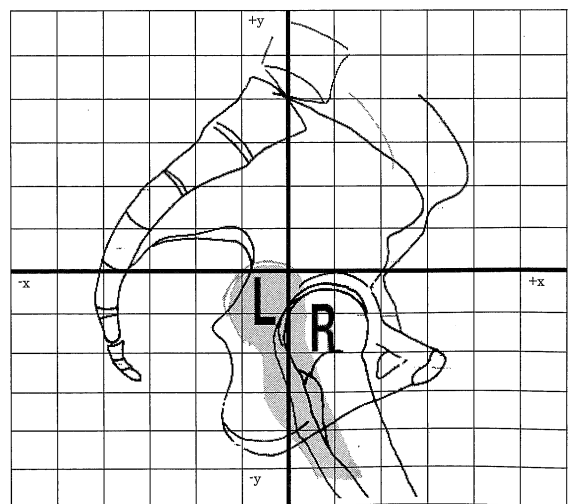


図4 両大腿骨頭におけるズレ計測

床画像の右側腹側を (+x), 左側背側を (-x), 頭側を (+y), 足側を (-y) とした. 左大腿骨頭の頭側上端を y 軸の基準点とし, x 軸については左大腿骨頭の腹側上端を基準点とした. 臨床画像において X 線入射側の右側大腿骨頭は左大腿骨頭に比べ拡大して描出される. そこで, 正しい側面像と思われた臨床画像上において, 左大腿骨頭に対する右大腿骨頭の拡大率を算出し, 拡大している数値を減じて両側大腿骨頭のズレを測定した.

3-2 恥骨の描出

大腿骨が恥骨と重なり, 恥骨描出の妨げとなっていないか技師3名にて従来の臨床画像8枚と変更後の臨床画像8枚を A・B・C の順位で描出能差を視覚的に評価した.

3-3 仙骨・尾骨の描出

尾骨先端まで明瞭に描出されているか, 技師3名にて従来の臨床画像8枚と変更後の臨床画像8枚を A・B・C の順位で描出能差を視覚的に評価した.

4. 結 果

4-1 両大腿骨頭のズレ

従来の臨床画像の測定結果

表1より x 軸方向のズレ平均は27.6mm±17.0mm

表1 従来の撮影体位について (3-1) (3-2) (3-3) の測定結果

大腿骨頭のズレ	x 軸 (mm)	y 軸 (mm)	恥骨の描出能	尾骨の描出能
臨床画像1	+17	+ 6	B	B
臨床画像2	+60	- 4	A	A
臨床画像3	+40	+16	C	B
臨床画像4	-40	- 8	A	A
臨床画像5	-14	-35	A	A
臨床画像6	-20	+ 6	A	A
臨床画像7	-14	-14	A	A
臨床画像8	+16	+ 1	A	A

x 軸方向ズレ平均27.6mm±17.0mm  
y 軸方向ズレ平均11.25mm±10.8mm

で y 軸方向のズレ平均は11.25mm±10.8mmであり, ズレ方向は不規則であった.

変更後の臨床画像の測定結果

表2より x 軸方向のズレ平均10.6mm±10.6mmで +y 軸方向のズレ平均は13.0mm±10.3mmであった. ズレ方向は X 軸においては (-) 方向にズレる傾向であった. y 軸においても (-) 方向にズレる傾向であった.

4-2 恥骨の描出

従来の臨床画像

表1より, 評価Cと評価Bがあった.

変更後の臨床画像

表2より, すべて評価Aとなった.

4-3 仙骨・尾骨の描出

従来の臨床画像

表1より, 2名を除き評価Aであった.

変更後の臨床画像

表2より, 評価Cと評価Bがあった.

5. 考 察

(1) 両大腿骨頭が同心円状に描出され正しい側面像が得られているか.

結果より, 両大腿骨頭のズレは平均的に減少し改善傾向であった. そして体位変更後における両大腿骨頭のズレは後述する X 線入射点に起因し

表2 変更後の撮影体位について (3-1) (3-2) (3-3) の測定結果

大腿骨頭のズレ	x 軸 (mm)	y 軸 (mm)	恥骨の描出能	尾骨の描出能
臨床画像1	0	0	A	C
臨床画像2	- 8	- 9	A	C
臨床画像3	- 4	-32	A	B
臨床画像4	- 7	-18	A	A
臨床画像5	-29	-18	A	A
臨床画像6	-12	- 1	A	A
臨床画像7	-24	-13	A	B
臨床画像8	+ 1	-15	A	A

x 軸方向ズレ平均10.6mm±10.6mm  
y 軸方向ズレ平均13.0mm±10.3mm

ていると思われた。

結果4-1より得た計測値を比較すると、表1に示すように従来における大腿骨頭のズレは変更後に比べ平均的に大きく、ズレ方向は不規則であった。変更後においては、平均的にズレは減少され(-x)軸方向、(-y)軸方向に大腿骨頭が規則的なズレ方向を示した。考えられる要因を以下に示す。

従来の撮影体位においては側位による側方向撮影(図3)を行っていた。被検者が妊婦であるため体の安定度が悪く、正しい側位になるのが困難であった。しかし従来の臨床画像8枚の中には、正しい側面像も得られていた事を考えると、撮影者による撮影技術に起因していたと考えられる。よって両大腿骨頭のズレ方向は不規則であったと思われた。しかし、変更後の撮影体位においては背臥位水平方向撮影(図3)であり、体位による両大腿骨頭ズレは起こりにくい。よってx軸、y軸に対するズレはX線入射点に起因して両大腿骨頭がズレて描出された結果と考えられる。(-x)方向のズレにおいては被検者が妊婦であることから、腹部を必要以上に意識し、X線入射点を大腿骨頭より腹側に合せている。このためX線束が腹背方向に入射してしまい、右側大腿骨頭は(-x)軸方向にズレる傾向にあったと考えられる。X線束はX線管焦点から放出され平行ではなく拡散しながら被検体へ曝射する。その上、人体が立体的構造をしているため、投影したX線像は拡大や歪形の幾何学的要素を含んだ像として成立する<sup>3)</sup>。例えば、(+x)方向にズレていたのであれば、X線入射点が大腿骨頭より背側であるためX線束が背腹方向に入射していると考えられる。(X線入射点の違いによるx軸方向における大腿骨頭のズレ方向を図5に示す。)

そして(-y)軸方向のズレにおいては、X線入射点を大腿骨頭より頭側に設定する傾向があったために、X線束が頭尾方向に入射してしまい、右側大腿骨頭が(-y)軸方向にズレていたと考えられる。(X線入射点の違いによるy軸方向における大腿骨頭のズレを図6に示す。)以上のことから、体位変更後における大腿骨頭のズレは(-x)軸方向、(-y)軸方向に規則的にズレたと

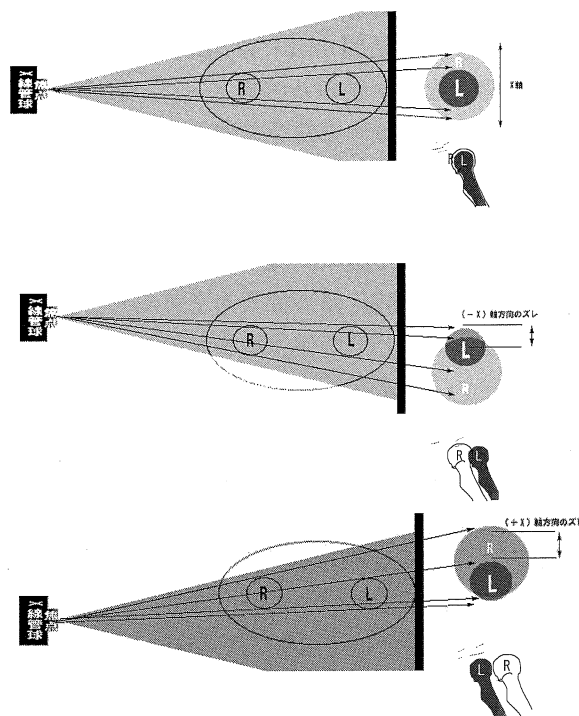


図5 X線入射点の違いによるズレ方向 (x軸方向における大腿骨頭のズレ)

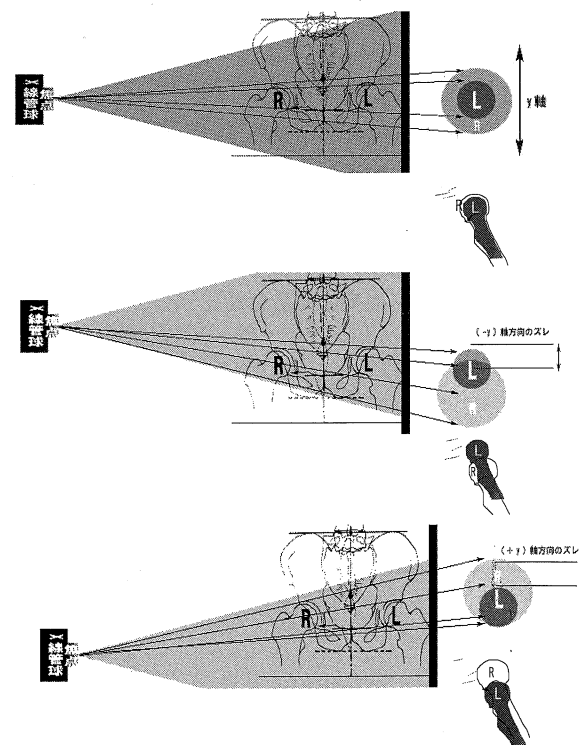


図6 X線入射点の違いによるズレ方向 (y軸方向における大腿骨頭のズレ)

考える。今後はX線入射点の決定を厳重に行えば体位変更後における両大腿骨頭のズレは改善され、さらに正しい側面像が得られると考える。今回の撮影体位の変更を行うことで正しい側面像を得るのが容易となり有意な結果を得ることができた。

(2) 恥骨の描出に関して

結果より、体位変更後の臨床画像において恥骨の描出に関して表2に示すように評価はすべてAであり有意な結果となった。それは、従来は側位による側方向撮影を行っていた。そのため大腿骨を恥骨描出の妨げにならないように体を反り、脚を引く体位にしなければならなかった。しかし、被験者は妊婦であることから、上記のような体位は難しく恥骨の描出を悪くしていた。しかし、背臥水平方向撮影にすることによって、容易に両脚を下げることができ、大腿骨が恥骨描出の妨げになりにくくなったと考えられる。よって恥骨の描出に関しても体位を変更することによって有意な結果が得られたと思われた。

(3) 尾骨、仙骨の描出に関して

表1、表2に示すように体位変更後の臨床画像において、尾骨、仙骨の描出は従来よりも劣っていた。これは、従来の側位による側方向撮影では、散乱線の影響が少なかったと思われる。変更後の背臥水平方向撮影においてもX線入射側に鉛を敷いて尾骨部の直接X線を一部除去し散乱線を除去する工夫をしているのだが仙骨、尾骨の描出においては従来による体位が優れていた。しかし、当施設ではComputed Radiography(以下CR)による画像処理より、画質改善を行うことができる。X線骨盤計測では皮膚辺縁の情報が必要とされないといわれているので<sup>4)</sup>、被ばく線量を上げずに画像全体の濃度を上げ、目的部位のコントラストのみを高める特殊処理により<sup>5)</sup>、撮影体位変更後の仙骨・尾骨の描出を改善できる。しかし、今後の検討項目であることは確かである。

今回は被ばく線量や撮影条件、そしてCRによる画像処理による画質改善について変更は行っていないが、骨盤計測を行うのに必要な画質を保ち、被ばく線量低減を行うために上述したCRの特殊処理による改善も検討していかなければならない。

また、胎児の被ばく線量低減についても検討を行う必要がある。Guthmann法による骨盤計測はX線を使用した検査であり、妊婦の臀部そして胎児の全身被ばくが考えられる。Guthmann法における胎児の被ばく線量を低減する方法として、子宮内の胎児の位置によりX線入射方向を変更することで胎児の被ばく線量が低減されると報告されている<sup>2)</sup>。産科医の協力が得られ超音波による子宮内における胎児の位置情報を、撮影する技師に情報提供されたならば当施設においても可能と思われる。

今回、撮影体位を変更することにより、従来の欠点を改善できたと考える(撮影体位変更後の臨床画像を図7に示す)。しかし、今回の結果より従来の臨床画像においても何例かは臨床価値の高い画像が得られていた。それは、技師による撮影技術に起因していたと考えられる。撮影頻度の少なさや撮影状況の厳しさ、胎児、妊婦の被ばく線量の問題などを考慮すると、安定度の高い撮影体位を選択することが必要である。よって今後は変

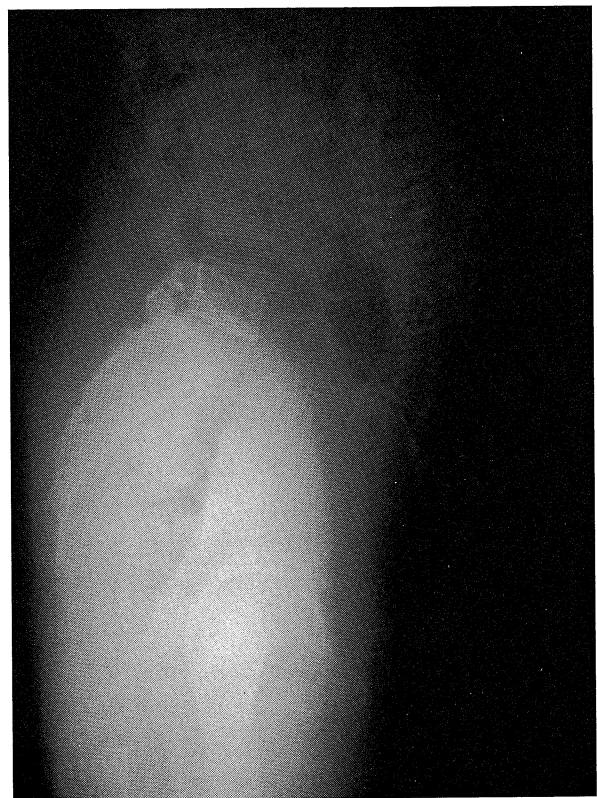


図7 撮影体位変更後の臨床画像

更後の撮影体位を当施設の routine とし、臨床画像の標準化を図りたい。

## 6. 結 論

今回、撮影体位を変更する主な目的としては正しい側面像を得ること、恥骨の描出能を良くすることであった。そして、従来の撮影体位の欠点を改善できた。さらに、被検者の協力の得やすさ、安定性においても従来の体位よりも優れていた。しかし、Guthmann 法においてまだ検討を行うべき項目は残されている。また、妊婦・胎児に対して被ばくを伴う撮影であるので、厳重な注意を払い撮影を行うべきである。

## 文 献

- 1) 金森勇夫, 渡辺洋一, 仲田文昭ほか. 骨盤計測 (pelvimetry). X線撮影法. 東京: 医療科学社; 1998. p.246-248.
- 2) 勢川博雄, 山下文子, 小川和郎ほか. X線骨盤計測 (Guthmann 法) における胎児の被曝線量低減の最適化の工夫. 日本放射線技師会雑誌 1994; 41: 899-904.
- 3) 金森勇夫, 渡辺洋一, 仲田文昭ほか. 骨盤計測 (X線像の投影). X線撮影法. 東京: 医療科学社; 1998. p.23-26.
- 4) 青木克彦, 水野富一, 土井修ほか. 骨盤計測 (FCR の臨床). 画像診断 1984; 4 (Suppl 1): 82-89.
- 5) 水野洋行, 村松真也, 猿田忠司ほか. CR の使用経験と問題の検討. 浜松赤十字病院医学雑誌 2000; 1: 52-57.
- 6) 江副正輔, 田島聖正, 森山有相. 骨盤計測 pelvimetry. X線撮影技術. 東京: 南山堂; 1995. p.243-246.