

Crowe 分類 III/IV の發育性股関節形成不全患者において 臼蓋コンポーネントの位置は人工股関節全置換術後の pelvic sagittal inclination のバランス再調整に有意な影響を及ぼす Acetabular component position significantly influences the rebalancing of pelvic sagittal inclination following total hip arthroplasty in patients with Crowe type III/IV developmental dysplasia of the hip

By H. Du, MD*, H. Qiao, MD, PhD, Z. Zhai, MD, PhD, J. Zhang, MD, PhD, H. Li, MD, PhD, Y. Mao, MD, PhD,
Z. Zhu, MD, PhD, J. Zhao, MD, PhD, D. Yu, MD, PhD, and C. Zhao, MD, PhD**

Aims:

Sagittal lumbar pelvic alignment alters with posterior pelvic tilt (PT) following total hip arthroplasty (THA) for developmental dysplasia of the hip (DDH). The individual value of pelvic sagittal inclination (PSI) following rebalancing of lumbar-pelvic alignment is unknown. In different populations, PT regresses in a linear relationship with pelvic incidence (PI). PSI and PT have a direct relationship to each other via a fixed individual angle $\angle\gamma$. This study aimed to investigate whether the new PI created by acetabular component positioning during THA also has a linear regression relationship with PT/PSI when lumbar-pelvic alignment rebalances postoperatively in patients with Crowe type III/IV DDH.

Methods:

Using SPINEPARA software, we measured the pelvic sagittal parameters including PI, PT, and PSI in 61 patients with Crowe III/IV DDH. Both PSI and PT represent the pelvic tilt state, and the difference between their values is $\angle\gamma$ ($PT=PSI+\angle\gamma$). The regression equation between PI and PT at one year after THA was established. By substituting $\angle\gamma$, the relationship between PI and PSI was also established. The Bland-Altman method was used to evaluate the consistency between the PSI calculated by the linear regression equation (ePSI) and the actual PSI (aPSI) measured one year postoperatively.

Results:

The mean PT and PSI changed from preoperative values of 7.0° (SD 6.5°) and -8.0° (SD 6.7°), respectively, to 8.4° (SD 5.5°) and -4.5° (SD 5.9°) at one year postoperatively. This change shows that the pelvis tilted posteriorly following THA. In addition, when lumbar-pelvic alignment rebalanced, the linear regression equation between PI and PT was $PT=0.45\times PI-10.5^\circ$, and PSI could be expressed as $PSI=0.45\times PI-10.5^\circ-\angle\gamma$. The absolute difference between ePSI and aPSI was less than 5° in 55 of 61 patients (90.16%).

Conclusion:

The new PI created by the positioning of the acetabular component significantly affects the PSI when lumbar-pelvic alignment changes and rebalances after THA in patients with Crowe III/IV DDH.

目的:

發育性股関節形成不全 (DDH) に対する人工股関節全置換術 (THA) 後の腰椎骨盤矢状面アライメントは、posterior pelvic tilt (PT) により変化する。腰椎骨盤アライメントのバランス再調整後の pelvic sagittal inclination (PSI) の個々の値は不明である。異なる集団では、PT と pelvic incidence (PI) に線形回帰関係が示されている。PSI と PT は個々で一定の角度 $\angle\gamma$ を介して互いに直接的に関係している。本研究の目的は、Crowe 分類 III/IV の DDH 患者において、術後に腰椎骨盤アライメントのバランスが再調整されると、THA 時に臼蓋コンポーネントの位置合わせにより得られた新たな PI も PT/PSI と線形回帰関係を示すかどうかを検討することである。

方法:

SPINEPARA ソフトウェアを用いて、Crowe 分類 III/IV の DDH 患者 61 例における PI, PT, PSI を含む骨盤矢状面パラメータを計測した。PSI と PT はいずれも骨盤が傾斜した状態を示し、その値の差は $\angle\gamma$ ($PT=PSI+\angle\gamma$) である。THA 後 1 年の時点で PI と PT 間の回帰方程式が成立した。 $\angle\gamma$ を代入すると PI と PSI 間でも関係が成立した。Bland-Altman 法を用いて、線形回帰方程式により算出した PSI 計算値 (ePSI) と術後 1 年時に計測された PSI 実測値 (aPSI) の一致度を評価した。

結果:

平均 PT および PSI はそれぞれ、術前の 7.0° (標準偏差 [SD] 6.5°) と -8.0° (SD 6.7°) から、術後 1 年の時点で 8.4° (SD 5.5°) と -4.5° (SD 5.9°) に変化した。この変化は THA 後に骨盤が後方に傾斜した状態を示している。さらに、腰椎骨盤アライメントのバランス再調整後の PI と PT 間の線形回帰方程式は $PT=0.45\times PI-10.5^\circ$ であり [Pearson 相関分析], PSI は $PSI=0.45\times PI-10.5^\circ-\angle\gamma$ と表すことができた。61 例中 55 例 (90.16%) で ePSI と aPSI 間の絶対差が 5° 未満であった。[対応のある t 検定, Fisher 正確検定, 分散分析 (ANOVA)]

結論:

Crowe 分類 III/IV の DDH 患者において、THA 後に腰椎骨盤アライメントが変化し、バランスが再調整されると、臼蓋コンポーネントの位置合わせで得られた新たな PI は PSI に有意な影響を及ぼす。

*Department of Orthopaedic Surgery, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai, China. **E-mail: zhaocq9hospital@163.com

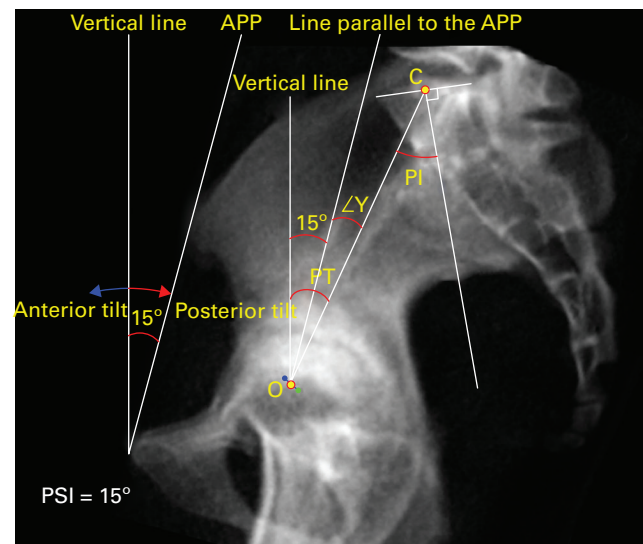


Fig. 1

The positional relationships of pelvic sagittal inclination (PSI), pelvic tilt (PT), $\angle\gamma$, and pelvic incidence (PI). $\angle\gamma$ is defined as the angle between the line from the midpoint (O) of the bilateral femoral head to the midpoint of the sacral endplate (C) and the APP. PI is defined as the angle between the line connecting O to C and the vertical line of the sacral endplate.