

# 仰臥位前方アプローチでの人工股関節置換術初期50例の習熟曲線と短期手術成績

山中 康裕<sup>1)</sup>, 平山 光久<sup>2)</sup>, 後山 恒範<sup>1)</sup>, 中野 宏昭<sup>1)</sup>, 上杉 和弘<sup>1)</sup>,  
益子 竜弥<sup>1)</sup>, 奥村潤一郎<sup>1)</sup>

## 要 旨

仰臥位前方アプローチ (direct anterior approach, 以下DAA) は、筋間かつ神経支配領域間進入の低侵襲手術 (minimum invasive surgery, MIS) であり、筋力低下が少なく早期退院が可能で、脱臼率が低いとされている。一方、手術手技の習得に習熟曲線が存在し、特に大腿骨操作、ステム挿入手技が難しいといわれている。手術開始初期50例のDAA-THAの習熟曲線、短期手術成績について調査した。全50例で平均手術時間87.1±13.9 (67-130) 分、平均術中出血量292.5±237.1 (25-1450) ml、平均在院日数13.6±3.6 (8-24) 日だった。平均経過観察期間13.7か月で手術合併症は感染1例、人工関節脱臼1例、術中大腿骨骨折1例だった。ステムアライメント不良例は15例で全例屈曲位だった。手術前半25例と後半25例の2群で手術時間 (p=0.63)、出血量 (p=0.19)、在院日数 (p=0.52)、ステムアライメント (p=0.26) に統計学的有意差はなかった。患者BMI25以上 (13例) と25未満 (37例) で手術時間 (p=0.11)、出血量 (p=0.92)、在院日数 (p=0.58)、ステムアライメント (p=0.29) に統計学的有意差はなかった。在院日数は平均13.6日と他施設と比べ短く、70%が独歩で退院できた。DAA手術に習熟した指導医のもとで施行した場合、開始初期でもDAAは有用なアプローチであると考えられる。当科では楔状型テーパー形状のセメントレスシステムを使用している。短期成績では、ステムアライメントがある程度不良でも臨床成績に影響しないとの報告があるが、中・長期成績は今後経過観察を要する。

キーワード：前方アプローチ、習熟曲線、人工股関節置換術

## はじめに

高齢化社会とともに、人工股関節置換術 (total hip arthroplasty, 以下THA) の手術件数は年々増加しており、本邦では年間6万件以上施行と報告されている。THAは骨盤側・大腿骨側の両方にインプラントを設置し、関節の痛みの原因となるものをすべて取り除くことで「痛みを取る」効果が大きい。一方、インプラントの耐用年数や手術による股関節周囲の筋力低下、可動域制限、

人工関節脱臼が大きな問題点とされてきた。

耐用年数に影響を与える要因として、人工関節摺動面から発生する微細な摩耗粉によって炎症細胞、破骨細胞が活性化し、インプラント周囲の骨吸収が進む人工関節周囲骨融解があげられる<sup>1)</sup>。これは近年のインプラントデザインやバイオマテリアルの進歩によって大きく抑制され、現在耐用年数は20~30年にまで延長している。

筋力低下や可動域制限、人工関節脱臼についても手術アプローチによって改善が可能である。THAのアプローチは長年にわたり、股関節後方から進入する後方アプローチが一般的に用いられてきた。後方アプローチは手技が比較的容易で、

1) 市立札幌病院 整形外科  
2) 石部基実クリニック

広い視野で手術が可能であるが、殿筋を裂いて進入するために筋力低下や脱臼率が比較的高いことが欠点である。仰臥位前方アプローチ (direct anterior approach, 以下DAA) は、筋間かつ神経支配領域間進入の低侵襲手術 (minimum invasive surgery, MIS) であり、筋力低下が少なく脱臼率が低いとの報告がある<sup>2,3)</sup>。一方、手術手技の習得に習熟曲線が存在し、特に大腿骨操作、ステム挿入手技が難しいと言われている。インプラントを正確な位置に設置することは、アプローチに関わらず人工関節の長期成績に重要である。

当科では2010年からDAAでのTHAを導入しており、在院日数の大幅な短縮を報告した (第127回北海道整形災害外科学会)。著者は後方アプローチで股関節手術を施行していたが、2013年度から当科でDAAでのTHAを経験している。開始初期50例のDAA-THAの習熟曲線、手術短期成績について調査したので報告する。

### 対象と方法

2013年度～当科で施行した同一術者による連続したDAA-THA手術、全50例を対象とした。症例は男性4例、女性46例。手術時平均年齢 $64.1 \pm 12.1$  (37-91) 歳、患者平均BMI $23.4 \pm 3.7$  (17.6-34.3)。疾患は白蓋形成不全による二次性変形性股関節症：31例、大腿骨頭壊死症：12例、透析による股関節炎：4例、関節リウマチ：3例だった。大腿骨近位部骨折1例、骨盤骨折術後早期発症の外傷性

股関節症1例は除外した。機種は白蓋側：Trident HA cup、大腿骨側：Accoladeが49例、白蓋側：Plasma cup、大腿骨側：BiCONTACTが1例で全例セメントレスタイプの機種を使用した。手術は指導医のもとで施行した。後療法は術後荷重制限なく翌日から理学療法士と歩行練習を開始した。

評価は手術時間、出血量、在院日数、術後合併症とステムアライメントをX線的に調査した。ステムアライメントは正面像で骨幹部軸に対しステムが $3^\circ$ 以上内反・外反したものを内反位、外反位とし、側面像でステム近位が前方で遠位が後方にあり、骨幹部軸に対して $3^\circ$ 以上のものを屈曲位とした。以上をアライメント不良群と定義した。習熟曲線の評価に手術前半と後半25例の2群で手術成績を比較した。またDAA手術は患者の体格が大きいと手技が難しいとされていることから、患者BMI25以上 (13例) と25未満 (37例) で手術成績を比較した。

統計はShapiro-Wilk検定、Levene検定、2標本t検定、Mann-Whitney検定、 $\chi^2$  検定を施行し、棄却域は $p < 0.05$ とした。統計ソフトはSPSS ver. 19を使用した。

### 結 果

全50例で平均手術時間 $87.1 \pm 13.9$  (67-130) 分、平均術中出血量 $292.5 \pm 237.1$  (25-1450) ml、平均在院日数 $13.6 \pm 3.6$  (8-24) 日だった (図1, 2, 3)。退院時移動形態は独歩35例、杖歩行14例、車椅子

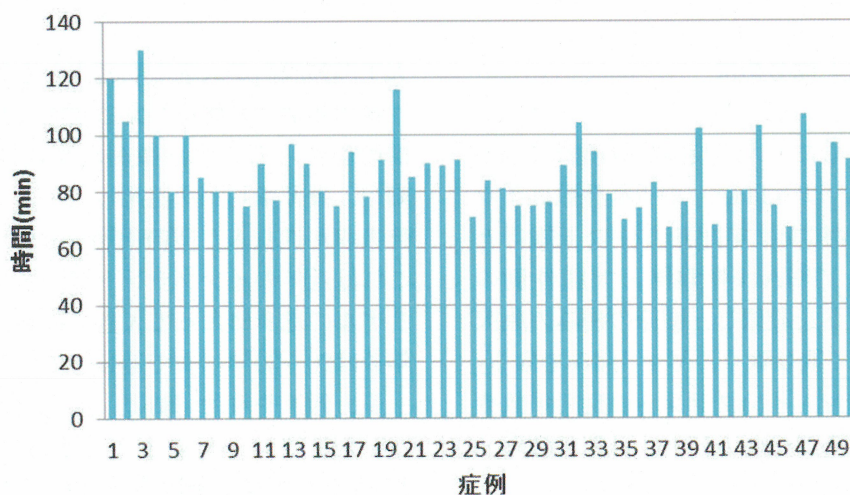


図1 症例1-50と手術時間

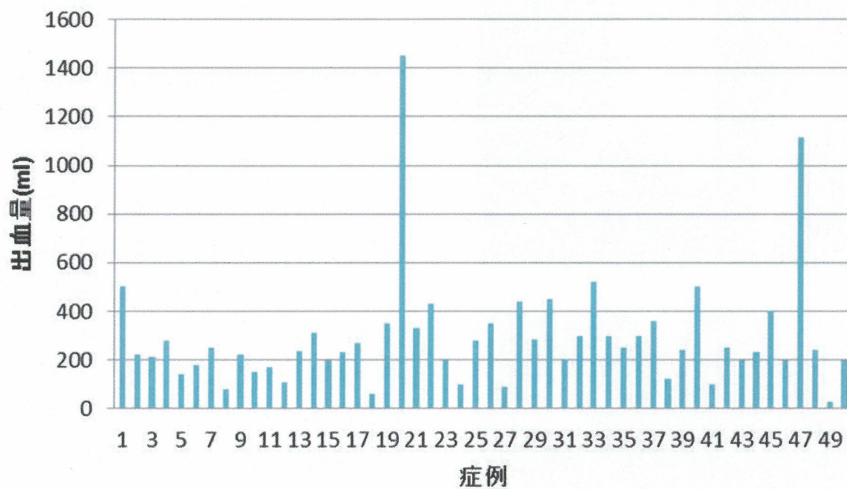


図2 症例1-50と術中出血

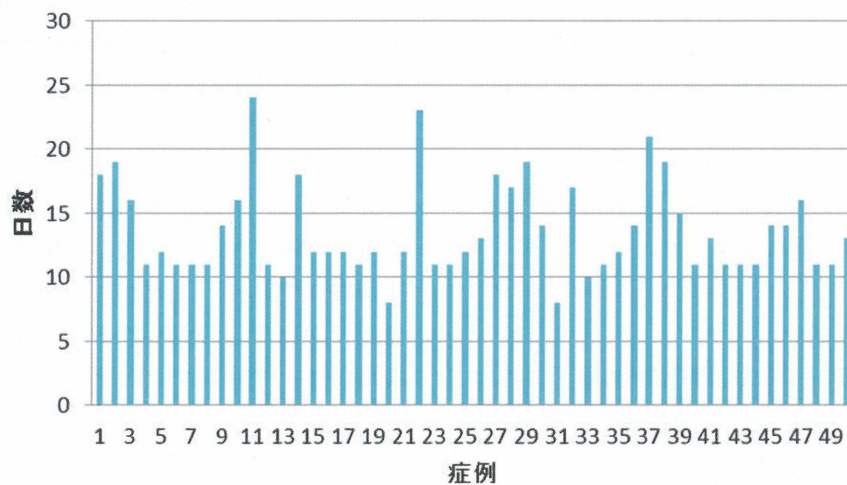


図3 症例1-50と在院日数

1例だった。車椅子の1例は術前から歩行不能で除痛目的に手術施行した。

平均経過観察期間13.7か月で手術合併症は感染1例、人工関節脱臼1例、術中大腿骨骨折1例だった。感染1例はRA患者で術後1か月に股関節の水腫が出現した。穿刺した関節液の検鏡及び培養で細菌は検出されなかったが、好中球が検出され感染と診断した。切開洗浄術を施行し治癒した。人工関節脱臼1例は精神疾患患者で術後2か月に歩行時に躓いて脱臼した。人工関節の不安定性が危惧され、人工関節再置換術を施行した。術中大腿骨骨折1例はステム挿入中に大腿骨頸部を不全骨折した。ケーブルを用いて骨接合術を施行

した。後療法は変更せず歩行練習を施行した。輸血施行例は2例で、1例は悪性腫瘍再発の関与が考えられた。

ステムアライメントは平均内反角 $-0.2$ 度 $(-3 \sim 3)$ 、平均屈曲角 $3.1$ 度 $(0 \sim 6)$ 。定義によるステムアライメント不良例は15例で全例屈曲位だった(図4)。

手術前半25例と後半25例の2群で手術時間 ( $p=0.63$ )、出血量 ( $p=0.19$ )、在院日数 ( $p=0.52$ )、ステムアライメント ( $p=0.26$ ) に統計学的有意差はなかった。3例の合併症は前半に2例、後半に1例発症した。患者BMI25以上(13例)と25未満(37例)で手術時間 ( $p=0.11$ )、出血量 ( $p=0.92$ )、在院日数



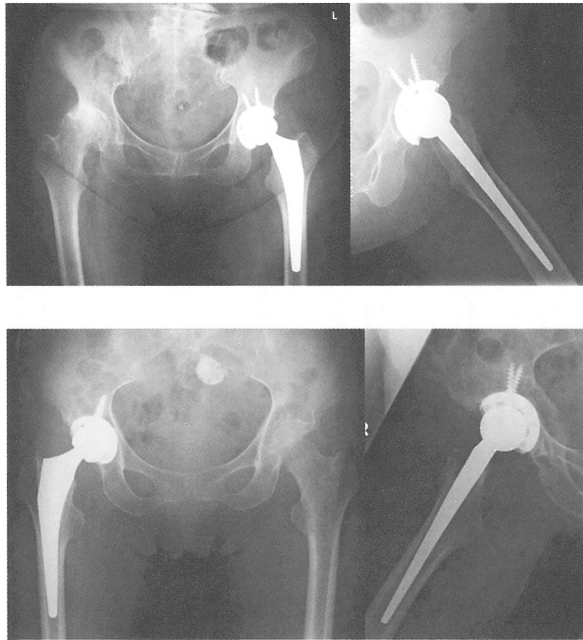


図4 術後単純X線 ステムアライメント良好例（上図）と不良例（下図）

ステムアライメント不良例は側面像で屈曲位に挿入されている

( $p=0.58$ )、ステムアライメント ( $p=0.29$ ) に統計学的有意差はなかった (表1, 2)。

表1 手術前半、後半25例の成績比較

	前半25例	後半25例	p-value
手術時間 (min)	90.7±13.4	83.4±12.1	0.63
術中出血量 (ml)	278.2±265.0	306.8±209.9	0.19
在院日数 (day)	13.5±4.0	13.7±3.2	0.52
ステムアライメント不良例	9/25	6/25	0.26

\*両者に統計学的有意差はなかった (棄却域 $p<0.05$ )

表2 BMI 25以上と25未満の成績比較

	BMI≥25 (13例)	BMI<25 (37例)	p-value
手術時間 (min)	92.4±14.9	85.2±13.1	0.11
術中出血量 (ml)	310.3±267.6	286.2±229.1	0.92
在院日数 (day)	12.8±2.3	13.9±3.9	0.58
ステムアライメント不良例	2/13	13/37	0.29

\*両者に統計学的有意差はなかった (棄却域 $p<0.05$ )

## 考 察

人工股関節置換術の手術件数は年々増加しており、本邦では年間6万件以上、北米では20万件以上と報告されている。一方、人工股関節置換術の大きな欠点として、耐用年数と人工股関節脱臼があげられる。耐用年数に影響を与える要因として、人工股関節摺動面から発生する微細な摩耗粉 (金属、ポリエチレンなど) によって炎症細胞、破骨細胞が活性化し、インプラント周囲の骨吸収が進行する人工関節周囲骨融解が問題だったが<sup>4)</sup>、これは近年のインプラントデザインやバイオマテリアルの進歩により大きく抑制されている<sup>5, 6)</sup>。10数年前に10~15年程度といわれた耐用年数は、感染、破損など合併症がなければ現在20~30年以上といわれている。

股関節は球関節かつ荷重関節であり、可動範囲が大きく、人工膝関節置換術など他部位の人工関節と違って術後の可動域制限や脱臼が問題になる。THAのアプローチは長年にわたり、股関節後方からの後方アプローチが一般的に用いられてきた。後方アプローチは手技が比較的容易で広い視野で手術が可能であるが、殿筋を裂いて進入するために術後の筋力低下と脱臼率が比較的高いことが欠点であった。DAAは1980年にはじめて報告されたが<sup>7)</sup>、1990年代に低侵襲手術 (MIS) の概念が導入されると、筋間かつ神経支配領域間進入であることから注目され、2000年代前半に本邦でも本格的に導入された。2016年日本人工関節学会のアプローチ調査では前方 (DAA) 18%、側方36%、後方45%であり、年々増加傾向である。DAAは術後の筋力低下が少ないので、早期歩行・退院が可能であり、脱臼率が低いといわれている。後方アプローチでのTHA脱臼率は一般に3~10%と報告されているが<sup>8)</sup>、DAAの脱臼率は後方アプローチの1/4程度との報告もある<sup>9)</sup>。また、後方アプローチでのTHA施行患者には股関節可動域制限 (屈曲・内転・内旋の制限) と、それに伴う日常生活の注意点を指導する必要があるが、DAA手術では極端な動作 (主に伸展・外旋) をしなければ脱臼の可能性は低く、患者の精神的ストレスも少ないと思われる。しかし今回の症例では精神疾患患者が1例、術後2か月で脱臼した。理解力がやや低かったこと、筋力が十分ではなかったこと、インプラン



トが至適位置に設置されていなかったこと（Cupの前方開角が大きかった）が原因と思われ反省すべき症例であった。

近年DAAによるTHAの良好な術後成績が報告されている。一方、DAA手術は習熟曲線が問題であり、老沼らは50例程度の症例の経験が必要と報告した<sup>10)</sup>。藤井らは月2例程度の手術を行う施設では、出血量は導入後1年半、あるいは20例程度で落ち着き、手術時間は更に短縮し、合併症は9か月以降で生じなかったと報告している<sup>11)</sup>。DAA導入初期の手術では神経・筋損傷や出血、ステムの大腿骨穿孔など重篤な合併症の報告も散見される<sup>12)</sup>。今回の症例では、手術時間、出血量、在院日数について、DAA開始後25例と後半25例での成績に統計学的有意差はなかった。また体格が大きい患者はDAA手術が難しいとされているが、BMI25以上、25未満の患者の手術成績に有意差はなかった。当科にはDAA手術に習熟した医師が在籍しており、指導のもとで初期から安全に手術を施行できたことが要因と考えられる。在院日数については、平均13.6日と全医協の上位3病院の平均20日と比べ1週間程度短く、DPCの入院期間I（12～13日）程度で退院が可能であり、70%が独歩で退院した。当科のDAA-THAにおけるリハビリテーションや看護システム、クリニカルパスが確立されていることに加えて、アプローチ（DAA）の有用性を示していると考えられる。一方、術後合併症は全50例中、感染1例、脱臼1例、術中大腿骨不全骨折1例だった。当科は膠原病、腎不全、悪性腫瘍、精神疾患などを有する患者が多く、感染、脱臼、骨折などの合併症出現頻度は他院より高くなる傾向があると思われるが、今後症例数を増やしての検討が必要である。また、大腿骨手術後など骨変形が強クDAA手術が難しいと思われる症例は、視野が広い後方アプローチを選択している。

初期50例のDAA-THAでステムの内外反アライメントは全例が良好だった。手技が難しいとされているステム挿入時の大腿骨拳上操作を、初期から適切に行えたことが誘因と思われる。一方、屈曲位が50例中15例と比較的多かった。当科ではAccoladeステムを主に使用している。このステムは楔状型テーパ形状で骨温存が可能であり、早期から近位部での骨誘導が得られ、固定性に

優れているといわれている<sup>13)</sup>。中田らはAccoladeの術後アライメントを検討し、側面像で屈曲位が32%で、これは大腿髓腔形態、骨質に依存しなかった事、楔状テーパフラット形状のため、大腿骨前後面での挿入角度に許容範囲が広い事、屈曲位挿入の初期固定性は3点固定で得られる事を報告している<sup>14)</sup>。小林らはAccoladeは前後幅が薄く、その形状から中間位／屈曲位にステムが挿入されやすい事、後方アプローチに比べDAAで屈曲位設置が多かった事を述べ、ステムアライメントの違いによって短期での臨床症状に影響はなかったと報告した<sup>15)</sup>。ステムデザインの他に今回の調査で屈曲位が多かった原因として、大腿骨の後外側から挿入するための骨切除が十分ではなかったことが考えられた。大腿骨の解剖学的形状から、ステムを至適位置に挿入するためには、大腿骨頸部髓腔の後外側から挿入することが重要とされている。同部位の骨切除が十分ではなかった場合に、Accoladeは形状から許容範囲が広いいため、髓腔の前方からでも挿入可能であったと考えられた（図5）。後外側の骨切除を意識して施行した後半の症例では、統計学的有意差は出なかったが、アライメントに改善傾向が見られた。セメントレスステムの短期成績では、ステムアライメントがある程度不良でも臨床成績に影響しないとの報告が散見されるもの<sup>16)</sup>、長期成績については現在明らかではない。インプラントを至適位置に設置する事は、アプローチに関わらず良好な長期成績

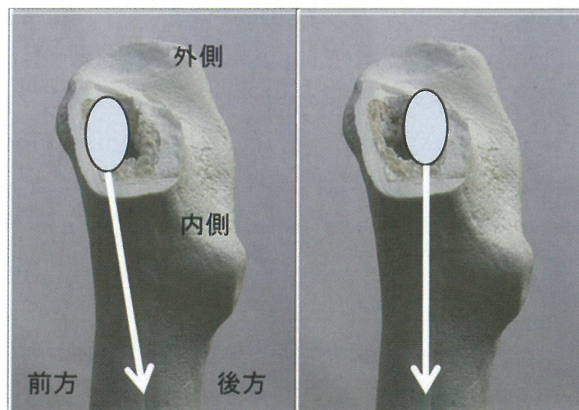


図5

大腿骨髓腔の前方からステムを挿入すると屈曲位になりやすい（左図）  
 大腿骨髓腔の後外側を切除して挿入すると中間位に挿入される（右図）

に導く確実な方法の一つであると考えられる。アライメント不良例の中・長期成績は今後経過観察を要する。

### 結 語

1. 開始初期DAA-THA50例の習熟曲線・短期手術成績を調査した。
2. 指導医と手術施行した場合、習熟曲線の影響は少なく、短期成績も比較的良好で有用なアプローチあると考えられた。
3. ステムアライメントは屈曲位が多かった。中・長期成績は今後経過観察を要する。

\*本研究に関連し開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

### 参考文献

- 1) Harris WH, 2名 et al: The problem is osteolysis. Clin Orthop 1995 ; 311 : 46-53.
- 2) Hoell S, 2名 et al: The minimal invasive direct anterior approach in combination with large heads in total hip arthroplasty - is dislocation still a major issue? A case control study. BMC Musculoskeletal Disord. 2014 ; 15 : 80.
- 3) Tsukada S, 2名 et al: Lower Dislocation Rate Following Total Hip Arthroplasty via Direct Anterior Approach than via Posterior Approach: Five-Year-Average Follow-Up Results. Open Orthop J. 2015 ; 9 : 157-62.
- 4) Yamanaka Y, 2名 et al: Polyubiquitination Events Mediate Polymethylmethacrylate (PMMA) Particle Activation of NF- $\kappa$ B Pathway. J Biol Chem 2011 ; 286 : 23735-23741.
- 5) Ise K, 2名 et al: Clinical results of the wear performance of cross-linked polyethylene in total hip arthroplasty: prospective randomized trial. J Arthroplasty. 2009 ; 24 : 1216-20.
- 6) Hernigou P, 2名 et al: Alumina heads minimize wear and femoral osteolysis progression after isolated simple acetabular revision. Clin Orthop Relat Res. 2012 ; 470 : 3094-100.
- 7) Light TR, 2名 et al: Anterior approach to hip arthroplasty. Clin Orthop relat Res. 1980 ; 152 : 255-260.
- 8) Ito H, 2名 et al: Hybrid total hip arthroplasty using specifically-designed stem for patients with developmental dysplasia of the hip. A minimum five-year follow-up study. Int Orthop. 2011 ; 35 : 1289-94.
- 9) Sariali E, 2名 et al: Dislocation after total hip arthroplasty using Hueter anterior approach. J Arthroplasty. 2008 ; 23 : 266-72.
- 10) 老沼和弘, 2名他: 前方進入法による人工股関節手術の手技と課題. 日本人工関節学会誌 2010 ; 40 : 6-7.
- 11) 藤井秀人, 2名他: Direct anterior approachによる人工股関節置換術の経験ーラーニングカーブの検証ー. Hip joint 2012 ; 38 : 334-337.
- 12) Lee GC, 2名 et al: Complications Following Direct Anterior Hip Procedures: Costs to Both Patients and Surgeons. J Arthroplasty. 30 (Suppl) : 2012 ; 98-101.
- 13) Cooper HJ, 2名 et al: Distal Fixation of Proximally Coated Tapered Stem May Predispose to a failure of Osteointegration. J Arthroplasty. 2011 ; 26 : 78-83.
- 14) 中田克也, 2名他: 大腿骨髓腔形状と骨質からみた楔状テーパー型セメントレスステムの適応. 日関病誌 2010 ; 29(4) : 485-494.
- 15) 小林英生, 2名他: 楔状テーパーシステムを用いた前方アプローチと後方アプローチでX線学的な差が臨床成績に影響を及ぼすか? Hip joint 2014 ; 40 : 556-558.
- 16) Kahlity C, 2名 et al: Result of a tapered cementless femoral stem implanted in varus. J Arthroplasty. 1999 ; 14 : 708-713.

## Learning curve and short-term outcome of the first 50 cases of total hip arthroplasty by direct anterior approach

Yasuhiro Yamanaka<sup>1)</sup>, Teruhisa Hirayama<sup>2)</sup>, Tsunenori Ushiroyama<sup>1)</sup>, Hiroaki Nakano<sup>1)</sup>, Kazuya Uesugi<sup>1)</sup>, Tatsuya Masuko<sup>1)</sup>, Junichiro Okumura<sup>1)</sup>

1) *Department of Orthopedic Surgery, Sapporo City General Hospital*

2) *Motomi Ishibe Clinic*

### Summary

**Background** : The direct anterior approach (DAA) for performing total hip arthroplasty (THA) is associated with less soft tissue damage and lower dislocation rate than other approaches. On the other hand, the learning curve associated with DAA may give rise to doubts as to the safety of this procedure. The aim of this study was to investigate the influence of the learning curve on DAA-THA.

**Methods** : A total of 50 hips were performed DAA-THA at Sapporo City General Hospital by a single surgeon who had not experienced DAA-THA previously. Operative time, intraoperative blood loss, hospitalization days and the femur component alignment were compared between the first half and the latter half of the 50 operations. The influence of BMI on the outcome was also analyzed using 2 groups: BMI < 25 (37 hips) and BMI ≥ 25 (13 hips). All operations were performed under an experienced senior surgeon.

**Results** : There were no significant difference between the two groups, operative period and BMI. With regard to the alignment of the femur component, 15 of 50 femur components showed malalignment of >3° flexion position.

**Conclusion** : This study shows that DAA-THA started under an experienced surgeon leads to a clinically satisfied short-term result and a flat learning curve. Further observation is needed in order to understand the influence of flexion position of the femur component.

Keywords: direct anterior approach (DAA), learning curve, total hip arthroplasty (THA)



