

인공 고관절 전치환술 시 PACS에서 술 전 가늠술

Preoperative Templating in PACS for Total Hip Replacement

김명수 • 정무철 • 지남구* • 이정섭* • 김정일* • 서근택*

부산 메리놀병원 정형외과, *부산대학교 의학전문대학원 정형외과학교실

목적: PACS를 이용하여 모니터에서 술 전 "Monitor Templating"을 시행하고 술 후 결과와 비교하여 그 정확도를 알아보고자 한다.

대상 및 방법: 무시멘트 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 45명을 대상으로 하였다. 정확한 계측을 위해 10 cm의 막대를 양측 고관절 전후면 사진에서는 대퇴부의 내측, 측면상 사진에서는 대퇴부의 앞쪽에 위치시켜 촬영하였다. 27인치 모니터에서 PACS에 입력된 방사선 사진을 120% 확대하여 삽입물의 크기 및 하지 길이와 horizontal offset의 차이를 측정하여 술 후 결과와 비교하였다.

결과: 술 전 Monitor Templating과 술 후 결과의 비교에서 우수한 일치율을 보였다. 비구컵과 대퇴 스템의 accurate prediction은 각각 평균 98%의 일치율을 나타내었고 하지 길이와 horizontal offset의 accurate prediction은 각각 평균 97%의 일치율을 보였다. 하지 길이 차이는 술 전에 평균 4.7 mm 짧았으나 술 후에 평균 0.5 mm 길어졌으며 horizontal offset의 비율은 술 전에는 건측에 비해 환측이 평균 94.6%였으나 술 후에 97.8%로 향상되었다.

결론: 술 전 "Monitor Templating"은 실제 사용할 삽입물의 크기를 예측하고 하지 길이의 교정 및 horizontal offset 재건에 쉽고 효과적인 방법으로 생각된다.

색인단어: 술 전 monitor templating, PACS, 인공 고관절 전치환술

서론

인공 고관절 전치환술은 고관절 질환이 있는 환자에서 동통의 해소 및 기능 향상을 위한 수술적 치료 방법 중 가장 성공적인 방법이다. 많은 저자들은 인공 고관절 전치환술을 시행함에 있어 술 전 가늠술(templating)의 중요성을 강조하였고,¹⁻⁴⁾ 부적절한 술 전 준비 및 부정확한 술 전 계획으로 인해 조기 해리 및 탈구, 대퇴 골절, 하지 길이의 차이, 부적합한 horizontal offset, 관절 불안정 등과 같은 합병증이 일어날 수 있다.⁵⁾ 최근까지 대부분 술 전 가늠술은 수기적 가늠자를 이용하여 측정하였으나 컴퓨터 및 디지털 이미지의 급속한 발전에 힘입어 환자에 대한 방사선 이미지가

디지털 신호로 바뀌어 전송되는 PACS (picture archiving communication system)가 많이 보급되어 방사선 필름을 통해 이루어지던 술 전 가늠술이 PACS를 통해서도 가능해졌다.⁶⁻⁹⁾ 그리고 고식적인 방법으로 술 전 가늠술을 시행할 때 22인치 필름을 사용하면 골격이 큰 환자에서는 필름의 크기가 작아서 정확한 술 전 가늠술에 어려움이 있었다. 그래서 골격이 큰 환자를 27인치 모니터에서 PACS로 입력된 양측 고관절 전후면 사진과 측면 사진을 불러내어 120% 확대하여 한 화면에서 정확한 술 전 가늠술이 가능하였다. 이에 저자들은 PACS의 장점을 이용하고 방사선 필름의 단점을 보완한 방법으로 모니터를 이용하여 술 전 가늠술을 시행하는 "Monitor Templating" 방법을 소개하고 그 정확성에 대해 알아보고자 한다.

대상 및 방법

2009년 4월부터 2010년 1월까지 본원에서 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 45명을 대상으로 하였다. 이 중 남자는 25명, 여자는 20명이었으며 연령분포는 29세에서 71세까지로 평균 연령은 48.8

접수일 2011년 6월 20일 게재확정일 2011년 10월 25일

교신저자 서근택

경남 양산시 물금읍 범어리, 양산부산대학교병원 정형외과

TEL 055-360-2125, FAX 055-360-2155

E-mail kuentak@pusan.ac.kr

*본 논문의 요지는 2010년도 제54차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.



Figure 1. Preoperative "Monitor Templating" for measuring sizes of acetabular cup and femoral stem in 120% magnified radiograph of Lowenstein lateral view in picture archiving communication system on the 27 inch monitor.



Figure 2. Preoperative "Monitor Templating" for measuring sizes of acetabular cup and femoral stem and difference of leg length and horizontal offset in 120% magnified radiograph of anteroposterior view of both hips in picture archiving communication system on the 27 inch monitor.

세였다. 술 전 진단은 대퇴골두 무혈성 괴사가 28예, 퇴행성 관절염이 15예, 류마티오이드 관절염이 2예였다. 모든 수술은 동일한 술자에 의해 후외방 접근법으로 시행되었으며 Trilogy 비구컵(Zimmer, Warsaw, Indiana)과 Versys fiber metal taper 대퇴 스템(Zimmer)을 이용하여 무시멘트 인공 고관절 전치환술이 시행되었다. 이전에 반대측에 인공 고관절 전치환술을 시행 받은 환자는 편견(bias)을 없애기 위해 제외하였다.

술 전 방사선 촬영 방법은 환자를 앙와위 자세로 한 후 고관절을 15도 내회전한 상태의 양측 고관절 전후면상과 환측 고관절의 측면상을 촬영하였다. 촬영 시 정확한 확대율을 반영한 방사선 사진을 얻기 위해 실제 10 cm의 계측 막대가 필요하며 이것을 양측 고관절 전후면 사진에서는 대퇴부의 내측, 측면상 사진에서는 대퇴부의 앞쪽에 위치시키고 촬영하였다. 이렇게 촬영된 고관절 전후면 사진과 측면상 사진을 PACS에 입력하였다.

술 전 가늠술 준비 단계로 27인치 모니터에서 PACS에 입력된 방사선 사진을 불러내어 120%로 확대하였다. 술 전 가늠술은 5단계로 시행하였으며,¹⁰⁾ 1단계는 27인치 모니터에서 양측 고관절 전후면 사진을 통해 하지 길이를 측정하는 것으로 좌골 조면의 하단에 수평선을 그은 후 소전자에서 수평선까지의 수직 거리를 재어 측정하였다. 2단계는 27인치 모니터의 고관절 전후면 사진에서 비구컵의 아래쪽 경계는 폐쇄공, 내측 경계는 눈물 방울의 바로 외측으로 하여 비구컵용 투명한 아세테이트 가늠자를 사용하여 비구컵의 크기와 위치를 결정하는 것으로 고관절의 회전 중심을 정하였다. 3단계는 고관절 측면 사진에서 대퇴 스템용 투명한 아세테이트 가늠자를 사용하여 대퇴 스템의 크기와 길이를 결정하였다(Fig. 1). 4단계는 고관절 전후면 사진에서 대퇴 스템의 크기를 결정하였다. 최종적으로 5단계는 고관절 전후면 사진에서 대퇴 경부의 절단 부위와 horizontal offset의 재건을 결정하였다

(Fig. 2). 경부의 절단 부위를 표시하여 이것을 기준으로 근위 고정물의 크기 및 형태를 선택하고 이렇게 측정된 부위의 선과 점, 글자는 PACS의 주석 기능을 이용하여 표시하였다. Horizontal offset도 27인치 모니터에서 120%로 확대한 고관절 전후면 사진에서 회전의 중심에서 대퇴골 축까지의 수직 거리로 측정하였다. 이렇게 술 전 Monitor Templating으로 측정된 비구컵과 대퇴 스템 크기, 하지 길이와 horizontal offset의 차이를 술 후 실제 결과와 비교하였다. 술 전 가늠술을 위해 관찰자는 술자를 제외하고 술 전 계획에 대해 동일한 교육을 받은 3명으로 구성되었고, 이 독립된 3명의 관찰자가 비구컵 및 대퇴 스템 크기, 하지 길이와 horizontal offset의 차이를 1주 간격으로 2회씩 측정하여 실제 크기에 대한 일치율과 술 후 하지 길이 및 horizontal offset 측정치에 대한 일치율을 비교하였다.

반복된 측정에 대한 측정자 내 일치율은 통계학적 지수인 k 상수(kappa coefficient)를 구하여 비교하였다. k 상수의 해석은 <0: 불일치(no agreement), 0.0-0.19: 불량(poor), 0.20-0.39: 양호(fair), 0.40-0.59: 중등도(moderate), 0.60-0.79: 우수(substantial), 0.80-1.00: 거의 완전한 일치(almost perfect agreement)이다.¹¹⁾

결 과

Exact prediction의 정의는 비구컵과 대퇴 스템 크기의 경우는 술 전 가늠술에 측정된 크기와 술 후 실제 사용된 크기가 정확하게 일치하는 경우, 하지 길이 차이는 술 전 하지 길이 차이와 술 후 교정된 하지 길이가 같은 경우, horizontal offset은 술 전 horizontal offset 차이와 술 후 재건된 horizontal offset이 같은 경우로 하였다. Accurate prediction의 정의는 비구컵과 대퇴 스템의 크기가 1 size 이내에서 일치하는 경우,⁵⁾ 하지 길이 차이 및 horizontal offset

Table 1. Exact Prediction between Preoperative Monitor Templating and Postoperative Results

	Cup size (%)	Stem size (%)	Leg length discrepancy (%)	Horizontal offset (%)
Reader A	58	75	60	54
Reader B	64	73	58	60
Reader C	67	78	64	58
Average	63	75	61	57

차이가 3 mm 이내인 경우로 하였다. 술 전 가늀술에 의한 예측치와 술 후 결과가 정확하게 일치하는 exact prediction인 경우는, 3명의 관찰자가 측정한 값의 평균이 비구컵은 평균 63% (범위 58-67%), 대퇴 스템은 평균 75% (범위 73-78%), 하지 길이 교정은 평균 61% (범위 58-64%)의 일치율을 보였으며, horizontal offset은 평균 57% (범위 54-60%)의 일치율을 보였다(Table 1). 또한 비구컵과 대퇴 스템 크기가 1 size 이내로 일치하면서 술 후의 하지 길이 차이 및 horizontal offset이 3 mm 이내인 accurate prediction인 경우는 3명 관찰자의 평균이 비구컵은 98% (범위 95-100%)와 대퇴 스템은 98% (범위 95-100%)의 우수한 일치율을 나타내었고 하지 길이 차이는 평균 97% (범위 95-100%)이고 horizontal offset은 평균 97% (범위 95-100%)로 우수한 결과가 관찰되었다(Table 2). 하지 길이 차이는 술 전에 환측이 평균 4.7 mm 짧았으나 술 후에 환측이 평균 0.5 mm 길어짐으로써 하지 길이는 비슷해졌으며, horizontal offset의 비율은 술 전에 환측이 평균 94.6%였으나 술 후 환측이 97.8%로 향상된 결과를 보였다(Table 3).

측정자 내 일치율은 3명의 관찰자에 의해 측정되었으며 비구컵의 크기 측정 시는 k 상수가 0.82, 0.71, 0.84로 우수한 일치율을 나타내었으며, 대퇴 스템의 크기 측정 시 0.82, 0.89, 0.80의 결과로 일치율이 우수했고 하지 길이 차이의 측정 시 0.87, 0.82, 0.89의 결과로 우수하며 horizontal offset의 차이에서는 0.79, 0.81, 0.76으로 모두 우수한 일치율을 보였다.

고 찰

성공적인 인공 고관절 전치환술을 시행하는 데 있어 많은 준비가 필요하지만 그 중에서도 술 전 계획에 대한 중요성은 이미 여러 저자들이 강조하였으며 인공 관절을 성공적으로 시행하기 위해서는 필수적인 과정으로 알려져 있다.^{10,12)} 정확한 술 전 계획을 세우는 데 있어 가장 중요한 것 중의 하나가 술 전 가늀술이며 보다 좋은 술 후 결과를 얻기 위해 술 전 가늀술 방법은 계속 발전하고 있으며 계속해서 새롭고 간편한 프로그램이 개발되고 있으나 아직 상용화되지는 않고 있다. 또한 PACS를 많은 병원에서 사용하고 있지만 PACS system에서 술 전 계획을 세우는 것이 보편화되어 있지 않다. 이에 저자들은 PACS에서의 정확한 술 전 가늀술을 위해 쉬우면서도 효과적인 방법으로 기존의 고식적 가늀술과

Table 2. Accurate Prediction between Preoperative Monitor Templating and Postoperative Results

	Cup size (%)	Stem size (%)	Leg length discrepancy (%)	Horizontal offset (%)
Reader A	95	100	95	95
Reader B	100	95	95	100
Reader C	100	100	100	95
Average	98	98	97	97

Table 3. Leg Length Discrepancy & Horizontal Offset Ratio

Factor	Preoperative	Postoperative
Leg length discrepancy (mm)	-4.7 (-18--1)	+0.5 (-1--3)
Horizontal offset ratio (%)	94.6 (85-99)	97.8 (93-102)

최근에 개발되어 일부 사용되고 있는 디지털 가늀술의 장점을 취합하고 단점을 보완하는 새로운 방법을 생각하게 되었다. 이 새로운 방법은 PACS의 27인치 모니터에서 PACS에 입력된 양측 고관절 전후면 사진과 측면상 사진을 120% 확대하여 기존의 아세테이트 가늀자로 가늀술을 시행하는 방법으로 저자들은 "Monitor Templating"이라고 명명하였고 이 방법의 정확성을 알아보고자 하였다.

먼저 이러한 방법을 모색하게 된 배경으로 고식적 가늀술은 인화된 방사선 필름 위에 기구 제작사가 제공한 아세테이트 가늀자로 술 전 가늀술을 시행하는 방법으로 이는 방사선 필름을 인화하는 데 드는 비용과 함께 일회성인 방사선 필름의 낭비 문제, 인화된 필름을 보관하는 데 있어 발생하는 공간의 문제 및 필름 관리의 필요성, 또한 필름을 운반하는 데 있어 발생하는 문제뿐 아니라 디지털 영상에 비해 방사선 필름의 질이 상대적으로 떨어져 가늀술을 시행하는 데 비효율적인 문제가 많았다. 최근 컴퓨터와 정보 통신 산업의 발전과 함께 환자에 대한 방사선 사진을 디지털 신호로 바꾸어 전송 및 저장이 용이한 PACS가 보급되었다. PACS를 통한 디지털 영상은 지속적인 관리가 간편해졌고 인화된 필름의 낭비와 이로 인해서 발생하는 환경오염을 줄일 수 있어서 환경 및 경제적 효과가 있으며 보관된 디지털 영상을 영상 미디어 도구를 통해 공간을 초월하여 원하는 곳 어디서든지 영상 이미지를 볼 수 있는 장점이 있다.¹²⁾ 이런 PACS의 발전으로 인공관절기구의 프로그램에 의한 디지털 가늀술이 개발되어 방사선 필름을 통해 이루어지던 고식적 가늀술이 점점 디지털 가늀술로 발전하게 되었다.¹³⁾ 그래서 Iorio 등³⁾은 인공 고관절 전치환술을 시행하기 전에 술 전 계획으로 기존의 고식적 가늀술과 디지털 가늀술을 비교하여 차이가 거의 없음을 보고하였으며 Hwang 등¹⁴⁾은 고식적 가늀술과 디지털 가늀술의 정확성에 거의 차이가 없으므로 디지털 가늀술로 대체할 수 있다고 하였다. 그러나 아직은 대중화되지 않은 디지털 가늀술은 기구 제작사에서 초기

프로그램 개발 경비의 문제와 함께 기존 병원에 설치되어 있는 PACS 프로그램과의 호환성 그리고 유용성에 대한 연구 부족 등의 문제가 있어 일부에서는 PACS에 저장된 디지털 영상을 다시 방사선 필름으로 인화하여 술 전 가늠술을 시행하기도 하였다.

그래서 저자들은 술 전 계획을 세우는 데 있어 PACS의 장점을 최대한 활용하면서 기존 고식적 가늠술의 방법을 접목하여 고식적 가늠술보다는 이용이 간편하고 디지털 가늠술에 비해서 기존의 투명한 아세테이트 가늠자를 활용하면서 경제적 비용을 고려한 방법을 생각하였고 PACS의 디지털 이미지를 이용하여 모니터에서 시행하는 방법을 모색하게 되었다. 그러나 일반적으로 사용되는 작은 모니터에서는 PACS로부터 고관절 전후면 및 측면 사진을 불러내어 120%로 확대하였을 때 화면 크기가 작아서 모니터에 고관절 전후면 방사선 사진의 좌우측을 한꺼번에 한 화면에서 볼 수 없어서 술 전 가늠술에 어려움이 있었다. 또한 많은 환자를 수술하다 보면 골격이 커서 골반이 크거나 대퇴골이 긴 환자가 많은데 이때는 기존의 가장 큰 필름인 17×14인치 크기인 22인치 모니터에서 가늠술을 시행하면 골반이나 대퇴골이 다 보이지 않게 촬영되기 때문에 술 전 가늠술을 정확하게 시행하기가 힘들고 화면을 옮겨 가면서 가늠술을 해야 하기 때문에 시간도 많이 소요되고 전체를 한눈에 볼 수 없기 때문에 전체적인 감각이 없어서 많이 불편하였다. 그래서 적당한 크기를 측정해보니 필름 2장을 합친 27인치가 합당하여, 저자들이 술 전 가늠술을 시행할 때 17×14인치와 17×7인치 필름 2장을 합쳐서 시행하였으며 이 때의 필름 크기가 27인치였다. 27인치 모니터에서 술 전 가늠술을 시행하면 일차 치환술 시에는 환자의 골격이 큰 경우에도 한눈에 볼 수 있고 재치환술 시에도 골반의 전부와 대퇴골의 원위부 부분이 어느 정도 보여 더욱 편리하였다. 그래서 27인치 모니터에서는 PACS로 입력된 양측 고관절 전후면 사진과 측면 사진을 불러내어 120%로 확대하더라도 한 화면에 나타낼 수 있어서 정확한 술 전 가늠술이 가능하였다. 그래서 Monitor Templating은 고식적 가늠술에서 사용하는 방사선 필름 대신에 27인치 모니터에서 PACS 영상을 이용하여 가늠술을 시행하므로 기록과 수정이 간편하여 가늠술을 하는 시간이 단축되고 더 정확하다는 장점이 있으며 디지털 가늠술에 비해 해당 프로그램을 따로 구입할 필요가 없고 기존에 사용하던 PACS 프로그램과의 호환성에 대해서도 생각할 필요가 없다.

Iorio 등⁵⁾은 68예의 인공 고관절 전치환술을 시행하기에 앞서 고식적 가늠술과 디지털 가늠술을 시행하여 두 경우의 결과를 비교하는 데 있어 술 전 예측된 비구컵과 대퇴 스템의 크기와 실제 사용된 기구에 대한 결과가 완전히 일치하는 경우와 비구컵과 대퇴 스템의 크기가 1 size 차이나는 경우로 분류하여 모든 값을 구하여 비교하였다. 저자들에 의해 측정된 Monitor Templating의 정확도를 예측하는 데 있어 Iorio 등⁵⁾이 시행한 방법을 개선하여 저자들은 술 전 가늠술의 크기와 술 후 실제 사용된 비구컵과 대퇴

스템의 크기가 정확하게 일치하는 경우를 exact prediction으로 정의하였으며, 그 결과로 비구컵의 크기는 평균 63%, 대퇴 스템의 크기는 평균 75%로 우수한 일치율을 보였다. 또한 술 전 예측된 기구의 size와 실제 사용된 기구의 크기가 1 size 이내로 일치하는 경우를 accurate prediction로 정의하였으며, 이 때는 비구컵과 대퇴 스템의 크기가 모두 평균 98%의 일치율로 나타났고 이는 다른 보고들과 비교하였을 때에 높은 일치율을 나타내고 있다.^{2,3)} 하지 길이 차이에서 exact prediction이 평균 61%, accurate prediction은 평균 97%의 일치율을 보였으며 horizontal offset의 경우에서 exact prediction이 평균 57%, accurate prediction은 평균 97%의 일치율로 하지 길이 차이 및 horizontal offset의 교정에도 Monitor Templating이 유용한 것으로 나타났다. 알다시피 하지 길이 및 horizontal offset의 차이에 대해서는 측정 오차가 생길 수 있기 때문에 accurate prediction 즉, 3 mm 차이라면 전혀 문제가 없을 것으로 생각되며 일치한다고 보면 될 것 같다.

결과적으로 Monitor Templating은 기존의 고식적 가늠술에서 사용되는 방사선 필름을 그대로 모니터에 옮겨놓은 것과 똑같으므로 고식적 가늠술의 정확성을 그대로 가지고 있으면서 기존에 사용하던 PACS 프로그램을 그대로 사용하므로 측정자가 익숙하게 가늠술을 할 수 있는 방법으로 고식적 가늠술과 디지털 가늠술의 장점만을 취합하면서도 단점을 보완한 혼합된 방법이라고 생각된다.

결론

성공적인 인공 고관절 전치환술을 위한 술 전 계획에서 가장 중요한 것 중 하나인 술 전 가늠술 방법으로 PACS를 이용한 27인치 모니터에서 술 전 "Monitor Templating"은 실제 사용할 인공 관절 삽입물의 크기를 예측하고 하지 길이의 교정 및 horizontal offset의 재건에 쉽고 효과적인 방법으로 생각된다.

참고문헌

1. Suh KT, Cheon SJ, Kim DW. Comparison of preoperative templating with postoperative assessment in cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop Scand*. 2004;75:40-4.
2. Unnanuntana A, Wagner D, Goodman SB. The accuracy of preoperative templating in cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2009;24:180-6.
3. Egli S, Pisan M, Müller ME. The value of preoperative planning for total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*. 1998;80:382-90.
4. Müller ME. Lessons of 30 years of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1992;(274):12-21.

5. Iorio R, Siegel J, Specht LM, Tilzey JF, Hartman A, Healy WL. A comparison of acetate vs digital templating for preoperative planning of total hip arthroplasty: is digital templating accurate and safe? *J Arthroplasty*. 2009;24:175-9.
6. Won YY, Cui WQ, Kim KK, Son SH. Comparison of digital templating with manual templating for total hip replacement. *J Korean Orthop Assoc*. 2005;40:929-34.
7. Eklund K, Jonsson K, Lindblom G, et al. Are digital images good enough? A comparative study of conventional film-screen vs digital radiographs on printed images of total hip replacement. *Eur Radiol*. 2004;14:865-9.
8. White SP, Shardlow DL. Effect of introduction of digital radiographic techniques on pre-operative templating in orthopaedic practice. *Ann R Coll Surg Engl*. 2005;87:53-4.
9. Sugano N, Ohzono K, Nishii T, Haraguchi K, Sakai T, Ochi T. Computed-tomography-based computer preoperative planning for total hip arthroplasty. *Comput Aided Surg*. 1998;3:320-4.
10. Suh KT, Lee JS. Preoperative planning for total hip replacement. *J Korean Hip Soc*. 2003;15:273-9.
11. Cohen J. Weighted kappa: nominal scale agreement with provision for scaled disagreement or partial credit. *Psychol Bull*. 1968;70:213-20.
12. Kosashvili Y, Shasha N, Olschewski E, et al. Digital versus conventional templating techniques in preoperative planning for total hip arthroplasty. *Can J Surg*. 2009;52:6-11.
13. González Della Valle A, Comba F, Taveras N, Salvati EA. The utility and precision of analogue and digital preoperative planning for total hip arthroplasty. *Int Orthop*. 2008;32:289-94.
14. Hwang SK, Kang DH, Cho TY, Lee CH. Comparison of conventional and digital templating technique in total hip arthroplasty. *J Korean Hip Soc*. 2010;22:73-8.

Preoperative Templating in PACS for Total Hip Replacement

Myoung Soo Kim, M.D., Moo Chul Jeong, M.D., Nam Gu Ji*,

Jung Sub Lee, M.D.*, Jeung Il Kim, M.D.*, and Kuen Tak Suh, M.D.*

*Department of Orthopaedic Surgery, Maryknoll Hospital, Busan, *Pusan National University School of Medicine, Yangsan, Korea*

Purpose: The objective of our study was to compare preoperative "Monitor Templating" with postoperative results for total hip replacement and to investigate the accuracy of "Monitor Templating" that was carried out by monitoring with picture archiving communication system (PACS).

Materials and Methods: Forty five patients underwent primary cementless total hip replacements. For setting parameters, we located the 10cm rod placed in the medial thigh on anteroposterior view of both hips and in the anterior thigh on Lowenstein lateral view. We measured implant sizes and the predictive value of corrective change in leg length and horizontal offset, by using radiographs magnified 120% of the anteroposterior views of both hips and Lowenstein lateral view of PACS on 27 inch monitor. We examined the correlation between preoperative monitor templating and the actual implant size, postoperative leg length and horizontal offset difference.

Results: The preoperative monitor templating showed a high rate of coincidence with the actual implant size, the postoperative leg length, and the horizontal offset difference. The averages in accurate prediction were 98% in the acetabular cup, 98% in the femoral stem, 97% in the postoperative actual difference of leg length, and 97% in the horizontal offset. With regard to leg length discrepancy, the sick limb was on average 4.7 mm shorter and 0.5 mm longer postoperatively than the contralateral limb. The average ratio of horizontal offset of the sick limb to the contralateral limb was 94.6% preoperatively and increased to 97.8% postoperatively.

Conclusion: Preoperative "Monitor Templating" using PACS images on 26 inch monitor is an easy and effective method for predicting implant size, correcting leg length discrepancy and restoring horizontal offset.

Key words: preoperative monitor templating, PACS, total hip replacement

Received June 20, 2011 **Accepted** October 25, 2011

Correspondence to: Kuen Tak Suh, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Pusan National University Yangsan Hospital, Beomeo-ri, Mulgeum-eup, Yangsan 626-770, Korea

TEL: +82-55-360-2125 **FAX:** +82-55-360-2155 **E-mail:** kuentak@pusan.ac.kr