

전산화 단층촬영을 이용한 한국 성인의 둔부 피하지방두께 측정 -근육주사 바늘길이 산정을 위한 기초조사-

주가을¹ · 송경애²

¹가톨릭대학교 간호대학 연구조교, ²가톨릭대학교 간호대학 교수

Gluteal Subcutaneous Fat Thickness Measured by Computed Tomography as an Estimate of Proper Gluteal Intramuscular Injections in Korean Adults

Joo, Gaeul¹ · Sohng, Kyeong-Yae²

¹Research Assistant, College of Nursing, The Catholic University of Korea

²Professor, College of Nursing, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: To study the thickness of gluteal subcutaneous fat (SCF) and propose an adequate length for needle for gluteal intramuscular injections based on computed tomography (CT) measurements. **Methods:** The thickness of gluteal SCF were measured and studied for 568 patients who visited a tertiary hospital in Seoul, Korea between January 2007 and February 2009 for routine health screening and who had abdominopelvic CT. **Results:** The average thickness of gluteal SCF was 15.92 ± 4.08 mm in males and 24.90 ± 5.47 mm in females. The thickness of gluteal SCF differed significantly according to gender. The gluteal SCF thickness was greater than 20.4 mm for 54 (12.3%) of the 440 male patients and 99 (77.3%) of the 128 female patients. **Conclusion:** The most common syringe needle used for gluteal intramuscular injections in Korea is a 23 G, 25.4 mm-needle. The SCF thickness must be less than 20.4 mm in order to reach the dorsogluteal muscles to a depth of at least 5 mm if this 25.4 mm needle is used. In many patients, especially in female patients, the 25.4 mm needles will result in improper intramuscular injections with the injection being into the SCF. Therefore an appropriate needle should be selected by considering the gender and SCF thickness of patients receiving gluteal intramuscular injections.

Key words: Injections, Intramuscular, Needles, Subcutaneous fat

서 론

1. 연구의 필요성

근육주사는 중요하고 필수적인 간호업무로 표피, 진피를 거쳐 피하조직 아래에 있는 근섬유에 최소 5 mm의 깊이로 침을 삽입하는 것이다(Burbridge, 2007; Sohng et al., 2008). 근육층은 피하조직에 비해 통증 감각신경이 적게 분포하고 있어 다

른 부위보다 주사바늘 천자로 인한 불편감이 적으며, 근육섬유에 분포되어 있는 혈관으로 약물이 빨리 흡수된다는 장점이 있다(Sohng et al., 2008). 따라서 근육주사 약물은 근육에 정확히 투여되어야 근육섬유를 둘러싼 혈관으로 쉽게 흡수되어 약물의 효능이 적절하게 나타나게 된다. 그러나 근육주사가 항상 정확하게 근육에 투여되고 있지만은 않다. 근육의 윗부분을 덮고 있는 지방의 양(두께)은 대상자마다 다양하기 때문에, 근육주사 약물이 근육에 도달하지 않고 피하조직에 투여된다는 보고

주요어 : 근육주사, 바늘길이, 피하지방두께

*본 논문은 제1저자 주가을의 석사학위 논문 중 일부를 수정한 것임.

*This article is a revision of the first author's master's thesis from the Catholic University of Korea.

Address reprint requests to : Sohng, Kyeong-Yae

College of Nursing, The Catholic University of Korea, 505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: 82-2-2258-7410 Fax: 82-2-2258-7772 E-mail: sky@catholic.ac.kr

투고일 : 2009년 9월 17일 심사외뢰일 : 2009년 9월 18일 게재확정일 : 2010년 3월 30일

들이 있다(Burbridge, 2007; Chan et al., 2006; Haramati, Lorans, Lutwin, & Kaleya, 1994; Lippert & Wall, 2008; Newton, Newton, & Fudin, 1992; Nisbet, 2006; Poland et al., 1997; Rai & Nandan, 2006; Zaybak, Gunes, Tamsel, Khorshid, & Eser, 2007).

피하지방은 근육에 비해 혈관분포가 적기 때문에 근육으로 투여되어야 할 약물이 피하조직 내로 투여되면 약물의 흡수가 느려지고 흡수량이 줄어들 수 있으며(Chan et al., 2006), 이로 인해 약효도 감소될 수 있다. 또 피하지방은 근육보다 혈액 공급이 적고 혈액이 잘 되지 않아 농양이나 육아종이 더 잘 발생할 수도 있다(Chan et al., 2006; Haramati et al., 1994; Poland et al., 1997). Chan 등(2006)이 주사기에 1 mL의 공기를 넣어 둔부에 근육주사한 다음 전산화 단층촬영 검사를 하여 공기가 근육에 잘 투여되었는지 확인한 결과, 68%는 피하에 투여되었고 32%만이 근육에 투여된 것으로 나타났는데, 특히 피하조직이 많은 여성의 경우에는 92%가 피하에 주사되었고 8%만이 근육에 주사되었음을 보고하였다.

근육주사 시에는 투여 약물의 종류, 대상자의 나이, 성별, 근육을 덮고 있는 지방조직의 두께에 따라 주사바늘을 선택해야 하나(Kim, M. J. et al., 2005; Kim, S. J. et al., 2005; Sohng et al., 2008; Son et al., 2007), 피하지방조직의 두께에 대해서는 명확한 기준이 없기 때문에 근육주사 시 대상자가 뚱뚱할 경우 좀 더 긴 바늘을, 마른 경우 짧은 바늘을 사용하도록 권장하는 수준에 있다(Sohng et al., 2008). 또한 일회용 주사기에는 주사바늘이 함께 포장되어 있기 때문에 일반적으로 주사바늘의 크기는 주사기의 크기에 따라 달라진다. 대상자에 따라 피하지방두께의 차이가 있음에도 불구하고 명확한 근거에 따른 고려 없이 근육주사 시에 사용되는 주사바늘은 주사기의 규격에 따라 일률적으로 사용되게 되므로, 짧은 주사바늘이 부착된 작은 주사기로 근육주사를 한다면, 약물이 미처 근육 내로 투여되지 못하고 피하지방에 투여될 가능성이 제기된다. 즉 근육주사 시에는 주사기의 규격이나 주사바늘의 굵기도 고려해야 하지만, 주사바늘의 길이가 매우 중요함을 인식할 필요가 있는 것이다.

최근 들어 비만이나 과체중이 사회문제가 되면서 해외에서는 피하지방두께와 관련하여 정확한 근육주사를 하기 위한 연구가 다수 보고되고 있으나(Burbridge, 2007; Chan et al., 2006; Haramati et al., 1994; Lippert & Wall, 2008; Nisbet, 2006; Poland et al., 1997; Rai & Nandan, 2006; Zaybak et al., 2007), 국내에서는 관련 연구가 전혀 없는 실정이다. 우리나라는 미국이나 유럽에 비해 비만의 분포가 적다고는 하나 최근 들어 비만 유병률도 꾸준히 증가하고 있는 현실을 고려할

때(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2007), 근육주사가 근육에 제대로 투여되고 있는지 확인하기 위해 근육주사 부위의 피하지방 두께를 측정하고 근육주사 시에 흔히 사용되는 주사바늘 길이를 파악할 수 있는 연구가 필요하다. 위에서 언급된 해외의 선행연구들은 구미지역 성인 대상자를 최소 50명에서 최대 298명을 대상으로 수행된 연구로 그 결과를 체형이나 비만도의 기준이 다른 우리나라 사람들의 근육주사 부위의 피하지방 두께에 대한 준거로 사용하기에는 무리가 있다고 본다. 따라서 우리나라 성인을 대상으로 좀 더 유용한 준거를 마련하기 위해 좀 더 많은 성인을 대상으로 하여 연구할 필요가 있다고 본다.

이와 더불어 둔부 근육주사 시에 흔히 사용되는 부위로 알려진 배둔근(Kim, 1984)에 주사할 때에 사용되고 있는 주사바늘과 주사기의 규격을 확인하고, 주사바늘의 길이가 피하지방 두께를 관통하여 배둔근에 도달하기에 적절한 길이인지를 파악할 필요가 있다고 본다.

2. 연구 목적

본 연구는 성인의 근육주사에 사용되는 주사바늘의 규격을 확인하고, 근육주사 시에 가장 흔히 사용되는 배둔근 부위의 피하지방두께를 전산화단층촬영(Computed Tomography, CT) 영상을 이용하여 측정함으로써 임상현장에서 근육주사 시에 사용하고 있는 주사바늘이 피하지방을 거쳐 근육에 삽입되는데 적절한 길이인지를 확인하기 위한 기초자료를 마련하고자 시도하였으며, 구체적 목적은 다음과 같다.

첫째, 임상현장에서 근육주사 시에 사용되는 주사바늘과 주사기의 규격을 확인한다.

둘째, 우리나라 성인의 배둔근 부위의 피하지방 두께를 확인한다.

셋째, 배둔근 부위의 피하지방 두께와 대상자의 특성(연령, 성별, 비만도)에 따른 관계를 확인한다.

넷째, 체질량지수(Body Mass Index, BMI)를 기준으로 대상자를 비만도에 따라 네 군으로 나누어 성별, 비만도별 피하지방 두께 차이를 확인한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 배둔근 위의 피하지방두께를 측정함으로써, 근육

주사 시에 사용되는 바늘의 길이가 적절한지 확인함으로써 근육주사에 적절한 바늘길이를 결정하는데 필요한 기초자료를 제공하기 위한 조사연구이다.

2. 연구 대상

근육주사 시에 사용하는 주사기 및 주사바늘의 규격을 알기 위해 2007년 1월부터 2009년 2월까지 7개 대학에 소속된 15개 병원(서울 8개, 인천 1개, 대전 1개, 경기도 4개, 충남 1개)과 국내의 주사기 제조회사 7개 업체를 대상으로 주사기 제조회사에서 생산해내는 주사기와 주사기에 들어있는 주사바늘의 규격을 파악하였다.

배둔근을 덮고 있는 피하지방두께를 측정하기 위해 같은 기간 동안 최근 2년 2개월 내에 서울 소재 C대학병원 건강검진센터를 방문하여 복부-골반 전산화 단층촬영을 받은 18세 이상의 한국인 성인 568명의 영상을 이용하여 배둔근을 덮고 있는 피하지방 두께를 측정하였다. 이때 피부두께에 영향을 줄만한 내분비계 질환, 악성종양, 교원질 질환, 하지 마비 등이 있는 대상자와 항암화학요법, 장기간의 스테로이드 치료를 받고 있는 대상자의 영상은 제외하였다.

3. 자료 수집 방법 및 연구 도구

2007년 1월부터 2009년 2월까지 C대학병원 기관윤리심의위원회(Institutional Review Board, IRB) 심의를 거친 다음, 연구자들이 접근 가능했던 7개 대학 15개 병원을 직접 또는 전화방문하여 해당 병원에서 근육주사 시에 사용하는 주사기 및 주사바늘의 규격을 확인하였으며, 인터넷 검색을 통해 국내의 주사기 제조회사 7개 업체에서 생산해내는 주사기와 주사기에 들어있는 주사바늘의 규격을 파악하였다. 같은 기간 동안 C대학병원 영상의학과 및 건강검진센터장에게 연구 목적 및 내용을 설명하여 허락을 받고 자료를 수집, 분석하였다. 피하지방두께는 영상의학과 의사에게 복부-골반 전산화 단층촬영 영상에서 특정 표지를 이용하여 피하지방두께를 측정하는 분석 교육을 받은 다음, 의료영상저장전송시스템(picture archiving communication system, PACS)를 이용하여 연구자가 단독으로 측정하였다. 대상자의 일반적 특성(연령, 성, 신장, 체중, BMI)은 의무기록을 통해 수집하였으며, 대상자의 신상정보 보호를 위해 건강검진센터 내에서 담당 직원의 입회하에 꼭 필요한 정보만 수집하였다.

1) 피하지방두께

둔부의 피하지방두께는 C대학병원 전산화 단층촬영 기기(Light speed, GE, Milwaukee, WI, USA; Sensation, SIEMENS, Erlangen, Germany; Volume zoom, SIEMENS, Forchheim, Germany)로 촬영하여 PACS를 통해 저장된 복부-골반 전산화 단층촬영 영상을 소프트웨어 m-view, version 5.4.8.1 (Marotech, Infinity, Seoul, Korea)의 디지털 캘리퍼(digital calipers)를 사용하여 측정하였다. 일관성 있고 재현 가능한 측정을 위해 전산화 단층촬영 영상에서 연구자가 5회 이상 반복 측정하여 평균값을 채택하였다.

피하지방두께는 표피에서 진피와 피하조직의 경계부위까지로 측정하기로 하고, 둔부 피하지방두께의 일관성 있고 재현 가능한 측정을 위해 Burbridge (2007)가 Cockshott, Thompson, Howlett와 Seeley (1982)의 방법을 참고하여 개발한 CT의 특정 표지를 활용하여 측정하였다. 먼저 천장관절(sacroiliac joint)의 꼬리 쪽 영상에서 1 cm 위쪽으로 이동하여 피부표면 방향으로 수직선을 긋고, 바깥쪽으로 5 cm 이동한 부위에 선을 그은 후, 그 위치에서 피부표면에 수직으로 표피에서 피하조직 경계부위까지의 길이를 소프트웨어를 이용한 디지털 캘리퍼로 측정하였다(Figure 1).

2) BMI

체중(kg 단위)을 신장(meter 단위)의 제곱으로 나눈 BMI를 구하여 대상자를 네 군으로 나누어 분석하는데 사용하였다. 세계보건기구(WHO)에서 정한 아시아-태평양지역 지침 및 대한비만학회의 지침(Korean Society for the Study of Obesity,



Figure 1. CT image demonstrating the location of landmarks for gluteal fat measurement.

2006)에 따라, BMI를 기준으로 대상자를 저체중(underweight, BMI<18.5), 정상체중(normal weight, 18.5≤BMI<23), 과체중(overweight, 23≤BMI<25), 비만(obese, BMI≥25)의 네 군으로 나누었다.

4. 자료 분석 방법

수집한 자료는 SAS (v 9.1) 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성(연령, 성, 신장, 체중, BMI) 및 피하지방두께는 빈도와 백분율, 평균과 표준편차로 분석하였다. 성별에 따른 피하지방두께의 차이는 t-test로 분석하였다. 연령과 BMI 및 피하지방두께의 관계는 Pearson Correlation Coefficient와 단순회귀분석법을 이용하여 분석하였다. BMI를 기준으로 대상자를 비만도에 따라 네 군으로 나누어 성별, 비만도별 피하지방두께 차이를 One-way ANOVA로 분석한 다음 Scheffe's test로 사후 검정하였다.

연구 결과

1. 근육주사에 사용되는 주사기와 주사바늘의 규격

7개 대학 15개 병원에서 둔부 근육주사 시에 사용되는 주사기 및 주사바늘의 규격을 확인한 결과 모든 병원에서 굵기가 23 G이고 길이가 25.4 mm인 주사바늘이 부착된 3 mL 주사기를 사용하고 있었으며, 이 중 1개 병원에서는 23 G에 25.4 mm의 주사바늘이 부착된 5 mL 주사기도 가끔 사용하는 것으로 확인되었다.

인터넷 검색을 통해 국내의 주사기 제조회사 7개 업체에서 생산해내는 주사기와 주사기에 부착되어 있는 주사바늘의 규격을 확인해본 결과, 주사바늘이 굵을수록 주사바늘의 길이도 긴 것으로 나타났다. 3 mL 주사기는 22 G, 23 G, 24 G 바늘

이 부착된 것을 생산하고 있었는데, 이 중 23 G, 25.4 mm의 주사바늘이 부착된 3 mL 주사기는 7개 업체에서 모두 생산하고 있었다. 주사바늘의 길이가 31.75 mm인 22 G의 주사바늘이 부착된 3 mL 주사기를 생산하는 곳은 한 곳에 불과하였다. 또한 5 mL 주사기는 7개 업체 모두에서 21 G, 31.75 mm와 23 G, 25.4 mm 주사바늘이 부착된 것을 생산하고 있었고, 그 다음 22 G, 31.75 mm의 주사바늘이 부착된 주사기를 생산하는 업체가 6곳이었고, 바늘이 가장 굵고 긴 21 G, 38.1 mm의 주사바늘이 부착된 주사기를 생산하는 업체는 한 곳에 불과하였다.

2. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성에서 성별은 전체 568명 중 남자가 440명(77.5%), 여자가 128명(22.5%)이었다. 평균 연령은 51.43±9.89세였으며, 남자(51.13±9.77)와 여자(52.45±10.25)의 연령에는 유의한 차이가 없었다($t=1.33$, $p=.183$). 연령 범위는 25–81세이었고, 신장은 139–184 cm 범위로 남자는 169.70±5.70 cm, 여자는 156.79±5.56 cm이었다. 평균 체중은 68.47±11.08 kg, 범위는 42–109 kg으로 남자는 71.66±9.89 kg, 여자는 57.54±7.39 kg이었다. BMI는 평균 24.52±2.92 kg/m²으로 17.30–36.36 kg/m² 범위에 있었고, 남자는 24.84±2.82 kg/m², 여자는 23.43±2.99 kg/m²로 성별에 따라 유의한 차이가 있었다($t=17.52$, $p<.001$) (Table 1). BMI에 따른 비만도 분류 결과 저체중군(BMI<18.5)은 7명(1.2%), 정상체중군(18.5≤BMI<23)은 176명(31.0%), 과체중군(23≤BMI<25)은 142명(25.0%), 비만군(BMI≥25)은 243명(42.8%)이었다.

3. 피하지방두께

대상자 전체의 피하지방두께 평균은 17.94±5.81 mm이었으며, 5.26–37.35 mm 범위였다. 여자(24.90±5.47)가 남자(15.92±4.08)보다 피하지방두께가 두꺼웠으며, 통계적으로

Table 1. General Characteristics of the Participants (N=568)

Characteristics	n (%) or Mean±SD	Range	t	p
Gender				
Men	440 (77.5)			
Women	128 (22.5)			
Age (yr)	51.43±9.89	25–81		
Height (cm)	166.79±7.82	139–184		
Weight (kg)	68.47±11.08	42–109		
BMI (kg/m ²)				
Men	24.84±2.82	17.30–36.36	17.52	<.001
Women	23.43±2.99	17.40–34.60		

Table 2. Differences in Subcutaneous Fat Thickness between Gender (N=568)

Gender	SFT		t	p
	Mean±SD	Range		
Men	15.92±4.08	5.26–37.35	17.24	<.001
Women	24.90±5.47	11.96–37.32		
Total	17.94±5.81	5.26–37.35		

SFT=subcutaneous fat thickness.

유의한 차이가 있었다($t=17.24$, $p<.001$) (Table 2). 전체 568 명의 대상자 중 153명(26.9%)이 피하지방두께가 20.4 mm 이상이었다. 피하지방두께가 20.4 mm 미만인 남자는 386명(87.7%), 20.4 mm 이상인 남자는 54명(12.3%)이었으며, 여자의 경우 29명(22.7%)이 피하지방두께가 20.4 mm 미만이었고, 99명(77.3%)은 20.4 mm 이상이었다. 피하지방두께가 20.4 mm 이상인 여자 대상자 중 2명(1.3%)은 저체중군, 44명(28.8%)은 정상체중군, 27명(17.7%)은 과체중군, 80명(52.3%)은 비만군이였다.

피하지방두께가 연령 및 BMI에 대해 성별 상관관계가 있는지 알아본 결과, 연령은 피하지방두께와 통계적으로 유의하였으나 낮은 음의 상관관계로 나타났다(남자: $r=-.24$, $p<.001$, 여자: $r=-.24$, $p=.006$). 피하지방두께와 BMI는 통계적으로 유의하였다(남자: $r=.49$, $p<.001$, 여자: $r=.34$, $p<.001$) (Table 3).

BMI가 피하지방두께에 영향을 미치는 요인인지 확인하기 위해 분석한 결과, BMI가 피하지방두께에 영향을 미치는 변수로 남자 대상자에서는 24%, 여자 대상자에서는 12%를 설명하는 것으로 나타났다(Table 4).

비만도에 따른 피하지방두께를 보면, 남자의 경우는 네 군 모두 평균 피하지방두께가 20.4 mm 이하였고, 여자는 네 군 모두에서 20.4 mm 이상이였다. 네 군 간에 연령별 차이는 없었다. 피하지방두께는 성별에 따라 네 군 간에 유의한 차이가 있었다(남자: $F=23.18$, $p<.001$, 여자: $F=5.83$, $p<.001$). 피하

지방두께는 비만도에 따라 증가하였으며, 남자는 정상체중군(13.89 ± 3.37), 과체중군(15.45 ± 3.09), 비만군(17.40 ± 4.34) 간에, 여자는 정상체중군(23.25 ± 5.09)과 비만군(27.66 ± 4.64) 간에 서로 유의한 차이가 있었다(Table 5).

논 의

성인의 근육주사 시 투여할 수 있는 약물의 양은 근육의 상태에 따라 0.5–4 mL 정도로 보통 2–5 mL의 주사기를 사용하며, 주사바늘의 굵기는 21–25게이지(gauge, G), 바늘길이는 25.4–38.1 mm (1–1.5인치)를 사용한다(Kim, M. J. et al., 2005; Sohng et al., 2008). 본 연구에서는 15개 병원 모두에서 둔부 근육주사 시에는 23 G, 25.4 mm의 바늘이 부착된 3 mL 주사기를 사용하는 것으로 조사되었는데, 이는 근육주사 시 약물의 용량이 3 mL를 초과하는 경우는 거의 없으며, 드물기는 하지만 투여하고자 하는 약물의 용량이 4 mL 이상일 때에는 주사부위와 근육량을 고려하여 나누어서 주사하도록 하기 때문(Kim, S. J. et al., 2005; Sohng et al., 2009)이라고 본다. 주사바늘의 길이는 주사기의 크기에 따라 달라지나 근육주사 시에 주사바늘의 길이에 대한 고려를 하지 않고 일률적으로 3 mL 주사기를 많이 사용하게 되다 보니 짧은 주사바늘이 부착된 주사기 사용으로 인해 약물이 근육에 제대로 투여되지 않을 가능성이 제기된다. 본 연구에서 조사한 병원은 연구자들이 접근 가능한 15개 병원에 불과해 본 연구결과를 확대 해석하기에 문제가 있다. 그러나 본 연구에서 조사된 국내 주사기 생산업체 7곳 모두 23 G에 25.4 mm 주사바늘이 부착된 3 mL

Table 3. Correlation of Age and BMI with Subcutaneous Fat Thickness (N=568)

Variables		SFT	
		r	p
Age	Men	-.24	<.001
	Women	-.24	.006
BMI	Men	.49	<.001
	Women	.34	<.001

SFT=subcutaneous fat thickness; BMI=body mass index.

Table 4. Regression of BMI with Subcutaneous Fat Thickness (N=568)

Variables	Standardized β	R ²	t	p	Equations
BMI	Men .71	.24	11.77	<.001	$y=-1.713+0.710x$
	Women .62	.12	4.08	<.001	$y=10.277+0.624x$

x=BMI; y=subcutaneous fat thickness.

Table 5. Difference of Subcutaneous Thickness between BMI Groups (N=568)

Variables	Underweight (n=7)	Normal weight (n=176)	Overweight (n=142)	Obese (n=243)	F	p
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD		
Men	12.11 \pm 5.21 (n=3)	13.89 \pm 3.37 ^a (n=118)	15.45 \pm 3.09 ^b (n=114)	17.40 \pm 4.34 ^c (n=205)	23.18 (a<b, a<c, b<c)*	<.001
Women	22.58 \pm 5.56 (n=4)	23.25 \pm 5.09 ^b (n=58)	24.92 \pm 5.98 (n=28)	27.66 \pm 4.64 ^b (n=38)	5.83 (a<b)*	<.001

*Scheffe's test.

주사기를 생산하고 있었으며, 25.4 mm보다 긴 주사바늘이 부착된 주사기를 생산하고 있는 곳은 한 업체에 불과하였다. 이는 본 연구에 포함되지 않은 국내의 다른 병원에서도 근육주사 시에 23 G에 25.4 mm 주사바늘이 부착된 3 mL 주사기를 사용할 가능성이 높음을 시사하고 있을 뿐만 아니라, 임상 현장에서 실제로 간호사가 피하지방이 발달된 대상자의 근육주사 시에 좀 더 긴 바늘로 주사하고 싶어도 긴 바늘이 부착된 주사기를 구하기가 쉽지 않을 수 있다는 점을 시사한다.

본 연구 대상자는 전체 568명으로 남자가 440명(77.5%), 여자가 128명(22.5%)으로 남자의 비율이 높았는데, 이는 국가 전체 검진율에서와 같이 건강검진 전체 수검자 중 남자의 비율이 높기 때문이라고 생각된다(National Health Insurance Corporation, 2009).

여자의 피하지방두께는 24.90 ± 5.47 mm로 남자 15.92 ± 4.08 mm보다 유의하게 두꺼웠는데, 이 결과는 여자의 경우 근육주사 바늘이 근육까지 도달하지 못할 확률이 더 높다는 선행 연구 결과를 지지하였다(Burbridge, 2007; Chan et al., 2006; Nisbet, 2006; Zaybak et al., 2007). 근육주사가 피하 조직 아래에 있는 근섬유에 최소 5 mm의 깊이로 주사바늘을 삽입하여야 함을 고려하면, 가장 흔히 사용되는 25.4 mm (1인치) 길이의 주사바늘을 사용하여 근육주사할 경우, 근육주사 약물이 근육에 정확히 투여되기 위해서는 피하지방두께가 20.4 mm 이하여야 하는데, 본 연구결과에서는 25.4 mm 길이의 바늘로 주사 시 남자의 12.3%, 여자의 77.3%에서 근육이 아닌 피하에 투여될 수 있음을 시사하고 있다. 즉 남자의 경우 12.3%, 여자의 경우 77.3%에서 주사바늘의 길이가 25.4 mm 이상인 것을 사용하는 것이 적절하다고 볼 수 있다.

실제로 근육주사를 하기 전에 대상자의 피하지방두께를 미리 알고 있다면 근육 내에 약물이 안전하게 투여되도록 주사를 할 수 있겠지만, 근육주사를 하기 전에 대상자의 피하지방두께를 직접 측정할 방법이 없기 때문에 본 연구에서는 BMI가 피하지방두께를 예측하는 지표로 사용할 수 있는지 알기 위해 회귀 분석을 하였다. 그 결과 남자의 경우 24%, 여자의 경우 12%의 설명력으로 BMI가 피하지방두께에 중요한 예측변수인 것으로 나타났다. 즉 BMI가 1 kg/m^2 증가할 때, 남자는 피하지방두께가 0.71 mm, 여자는 0.62 mm 증가할 것이 예상되었으며, 이 모형은 남녀 모두에서 유의하였다($p < .001$). 산출된 회귀식(남자: $y = -1.713 + 0.710x$, 여자: $y = 10.277 + 0.624x$)을 이용하여 BMI로 피하지방두께를 예상해본 결과, 남자는 BMI가 31.15 kg/m^2 이상에서, 여자는 16.23 kg/m^2 이상인 경우에 피하지방두께가 20.4 mm보다 두꺼울 것이 예상되었다. 그러나 BMI

에 의한 피하지방두께의 설명력이 충분히 크지 않기 때문에 BMI만으로 피하지방두께를 모두 예상할 수는 없겠으나, 적어도 남자는 비만군에서, 여자는 일부 저체중군을 포함한 정상 체중군에서조차 25.4 mm (1인치) 길이 바늘을 사용하여 근육주사 하는 것이 적절하지 않을 수 있음을 알 수가 있었다. 뿐만 아니라 BMI에 따른 피하지방두께는 저체중, 정상체중, 과체중, 비만 네 군이 남녀 모두에서 유의한 차이가 있었는데, 남자의 경우 저체중군을 제외한 세 군 간에, 여자는 정상체중군과 비만군 간에 각각 유의한 차이가 있어 피하지방두께는 BMI와 깊은 관련이 있다고 할 수 있겠다.

Lenz (1983)는 성인의 체중에 따른 주사바늘 길이를 제시하였는데 31.5–40.5 kg의 마른 성인의 경우 25 mm 길이의 바늘을, 78.8–90.0 kg으로 근육이 잘 발달한 성인 남자의 경우 50–75 mm 길이의 바늘을, 비만 환자의 경우 100–150 mm 혹은 그 이상 길이의 바늘을 사용할 수도 있다고 하였다. Mallett와 Dougherty (2000)는 체중에 따라 31.5–40.0 kg일 경우 25 mm 길이의 바늘을, 40.5–90.0 kg일 경우 50–75 mm 길이의 바늘을, 90.0 kg 초과일 경우 100–150 mm 길이의 바늘을 사용할 것을 권장하였다. Beyea와 Nicoll (1995)은 문헌 분석 결과 근육주사 시에는 21–23 G, 38.1 mm의 바늘이 가장 많이 사용된다고 하였다. 피하지방두께와 관련하여 근육주사 시 바늘길이를 평가한 선행연구에서 평가 기준으로 삼은 주사바늘의 길이는 각기 38.1 mm (Hesby & Nicoll, 2002; Zaybak et al., 2007), 35 mm (Burbridge, 2007; Cockshott et al., 1982)이었고 WHO가 근육주사 시 표준 바늘로 권장한 바늘의 길이는 30 mm (Chan et al., 2006)로 그 기준이 기관이나 환경에 따라 다양하였다. 서양인과 다른 한국인의 체형을 감안하더라도 우리나라 성인에게 근육주사 시에 주사바늘의 길이에 대한 고려 없이 주사기 크기만 고려하여 습관적으로 주사하는 것은 반드시 재고되어야 한다고 본다.

본 연구 결과, 둔부의 피하지방두께가 일반적으로 사용되는 바늘의 길이보다 더 두꺼워 상당수의 대상자에서 기존에 하던 방법대로 근육주사를 한다면 근육주사가 아니라 피하주사를 하는 것과 다름없음을 확인할 수 있었다. 주사바늘의 길이가 피하조직을 뚫고 근육에 도달하기에 충분하지 않으면, 환자는 적절한 치료 반응을 보이지 않을 수도 있고, 주사로 인한 통증도 더 심하게 느낄 것이며, 주사 부위에는 농양이나 육아종이 생길 가능성도 있다(Chan et al., 2006; Haramati et al., 1994; Poland et al., 1997). 그러므로 간호사는 근육주사 시 대상자의 피하지방두께를 고려하여 적절한 길이의 바늘을 선택하여 사용하여 약물이 근육에 제대로 투여되도록 주의를 기울여야

한다고 본다. 그리고 대상자의 근육주사 시 둔부 근육과 피하지방두께를 고려하여 주사바늘을 선택하는 것이 중요함을 학생이나 간호사 교육에서도 강조할 필요가 있다.

본 연구에서 사용된 복부-골반 전산화 단층촬영 영상은 대상자가 모두 양와위(supine position)를 취한 상태로 촬영된 것이므로 둔부의 피하지방이 눌려서 실제보다 피하지방의 두께가 더 얇은 것으로 측정되었을 가능성이 있다. 이러한 점을 감안한다면 실제로 둔부 근육주사 시에는 본 연구 결과에서 제시된 것보다 더 많은 대상자가 잘못된 근육주사를 받을 가능성도 있으며, 향후 연구에서는 실제로 대상자들이 배둔근 부위 주사 시에 취하는 자세인 복위를 취하도록 한 다음에 피하지방두께를 측정하는 전향적 연구 또한 필요하다고 본다.

주사기 제조업체에서는 3 mL 주사기에 길이가 25.4 mm인 주사바늘뿐 아니라 길이가 31.75 mm나 38.1 mm 인 규격의 주사바늘이 부착된 제품의 생산을 고려하여야 하며, 간호사는 다소 번거롭더라도 피하지방 조직이 발달된 대상자에게는 길이가 긴 주사바늘을 별도로 준비하여 근육주사를 하여야 한다고 본다. 본 연구 결과가 향후 임상 현장에서 둔부 근육주사 시 대상자에 따른 바늘길이 선택에 기초 자료로 간호 술기 및 교육 시에 활용되어 안전한 투약간호에 기여하고, 국내에 시판되는 주사기의 규격이 대상자에 따라 좀 더 다양해지도록 주사기 제조와 관련된 산업에도 영향을 미칠 수 있기를 기대한다.

결 론

이상의 결과에서, 편의상 3 mL의 주사기를 선택하여 배둔근 부위에 근육주사를 한다면 길이가 25.4 mm (1인치), 두께가 23 G의 주사바늘이 부착된 것을 사용할 가능성이 높기 때문에 주사바늘의 끝이 최소 5 mm 정도 근육을 관통하도록 주사하려면, 여자의 경우는 일부 저체중군에서 조차 약물이 근육층에 도달되지 않을 가능성이 있다. 따라서 근육주사 시 피하지방두께를 고려하여 각 대상자에 따라 적절한 바늘길이를 선정할 수 있는 방법을 개발할 필요가 있다고 본다.

본 연구는 일개 대학병원 건강검진센터를 방문하여 복부-골반 전산화 단층촬영을 받은 제한된 성인을 대상으로 한 후향적 연구이므로, 보다 다양한 특성을 가진 대상으로 그 수와 기간을 확대하여 반복 연구를 할 필요가 있다. 또한 본 연구에서 복부-골반 전산화 단층촬영이 누운 자세에서 수행되었던 점을 고려하여 향후 배둔근 부위에서 좀 더 정확한 주사바늘 길이를 선정만을 위해서는 대상자가 복위를 취하도록 하여 배둔근 부위의 피하지방두께를 측정하는 전향적 연구를 할 것을 제언한다.

REFERENCES

- Beyea, S. C., & Nicoll, L. H. (1995). Administration of medications via the intramuscular route: An integrative review of the literature and research-based protocol for the procedure. *Applied Nursing Research*, 8, 23-33.
- Burbridge, B. E. (2007). Computed tomographic measurement of gluteal subcutaneous fat thickness in reference to failure of gluteal intramuscular injections. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 58(2), 72-75.
- Chan, V. O., Colville, J., Persaud, T., Buckley, O., Hamilton, S., & Torreggiani, W. C. (2006). Intramuscular injections into the buttocks: are they truly intramuscular? *European Journal of Radiology*, 58, 480-484.
- Cockshott, W. P., Thompson, G. T., Howlett, L. J., & Seeley, E. T. (1982). Intramuscular or intralipomatous injections? *The New England Journal of Medicine*, 307, 356-358.
- Haramati, N., Lorans, R., Lutwin, M., & Kaley, R. N. (1994). Injection granulomas. Intramuscle or intrafat? *Archives of Family Medicine*, 3, 146-148.
- Hesby, A., & Nicoll, L. H. (2002). Intramuscular injection: An integrative research review and guideline for evidence-based practice. *Applied Nursing Research*, 15, 149-162.
- Kim, C. S. (1984). A study on the practice of intramuscular injection of staff nurses working in a hospital. *Journal of Human Science*, 8, 87-93.
- Kim, M. J., Park, H. S., Choi, S. H., Sohng, K. Y., Kim, H. S., Nam, J. J., et al. (2005). *Fundamentals of nursing* (2nd ed.). Seoul: Hyunmoonsa.
- Kim, S. J., Lee, S. O., Kim, M. J., Park, J. H., Jin, E. H., Son, J. T., et al. (2005). *Fundamentals of nursing* (7th ed.). Seoul: Soomoonsa.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2007, April). *Third national health survey results and in-depth analysis: health check up*. Seoul: Author.
- Korean Society for the Study of Obesity. (2006, February). *The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment*. Seoul: Author. (Original work published 2000).
- Lenz, C. L. (1983). Make your needle selection right to the point. *Nursing*, 13(2), 50-51.
- Lippert, W. C., & Wall, E. J. (2008). Optimal intramuscular needle-penetration depth. *Pediatrics*, 122, 556-563.
- Mallett, J., & Dougherty, L. (2000). *Royal Marsden Hospital manual of clinical nursing procedures* (5th ed.). Oxford: Blackwell Science.
- National Health Insurance Corporation data. (2009, January 6). *Analysis of 2007 Health Check Up Results*. Retrieved May 25, 2009, from http://www.nhic.or.kr/wbm/wbmc/wbmc_0400/wbmc_0405/wbmc_0405.html
- Newton, M., Newton, D. W., & Fudin, J. (1992). Reviewing the big three injection routes. *Nursing*, 22(2), 34-41.

- Nisbet, A. C. (2006). Intramuscular gluteal injections in the increasingly obese population: retrospective study. *British Medical Journal*, 332, 637-638.
- Poland, G. A., Borrud, A., Jacobson, R. M., McDermott, K., Wolan, P. C., Brakke, D., et al. (1997). Determination of deltoid fat pad thickness. Implications for needle length in adult immunization. *The Journal of the American Medical Association*, 277, 1709-1711.
- Rai, S., & Nandan, N. (2006). Gluteal injections in increasingly obese population: Essential considerations for intramuscular injections. *British Medical Journal*, 332, 795.
- Sohng, K. Y., Park, H. S., Hong, Y. H., Yun, E. J., Lee, K. Y., Cho, B. H., et al. (2008). *Fundamentals of nursing II*. Seoul: SooMoonsa.
- Sohng, K. Y., Park, H. S., Hong, Y. H., Yun, E. J., Lee, K. Y., Cho, B. H., et al. (2009). *Fundamentals of nursing Interventions and skills*. Seoul: SooMoonsa.
- Son, J. T., Jang, E. H., Ha, N. S., Lee, H. J., Yang, J. H., Kim, H. M., et al. (2007). *Fundamentals of nursing II*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Zaybak, A., Gunes, U. Y., Tamsel, S., Khorshid, L., & Eser, I. (2007). Does obesity prevent the needle from reaching muscle in intramuscular injections? *Journal of Advanced Nursing*, 58, 552-556.