

# Ambulatory 방광기능 모니터링을 위한 일상 생활 중 복강 내압의 변화 분석

송철규, 김지식, 양영광, \*서정환  
전북대 전자정보공학부, \*전북대 의대 재활의학교실,

## Analysis of Intra-abdominal Pressure Changes on Daily Activities for Ambulatory Bladder function monitoring

C. G. Song, G.S Kim, Y.G. Yang, \*J. H. Seo

Div. of Electronics & Information Eng., Chonbuk National University

\*Dept. of Rehabilitation Medicine, School of Medicine, Chonbuk National University

### Abstract

This study is to evaluate the change of intra-abdominal pressure related with intravesical and intrarectal pressure in patients with spinal cord injury according to daily activities and postural changes which make the abdominal pressure elevated. The intravesical and the intrarectal pressures were obtained during patient's speech, sneeze, cough, valsalva and various postural changes with supine to decubitus, decubitus to supine, supine to sit, and sit to supine according to empty and full bladders, respectively. The order of higher intravesical and intrarectal pressure rise during various maneuvers were valsalva, sneeze, supine to sit and cough, respectively. Higher correlation coefficient between the intravesical and intrarectal pressures were noted during cough, sneeze, valsalva and supine to sit in empty bladder than full one.

These results demonstrated that the intravesical and intrarectal pressures were influenced by daily activities and postural changes of increasing the intra-abdominal pressure. The intrarectal pressures according to daily activities such as cough, sneeze, valsalva and postural change were significantly related with intravesical pressures.

### I. 서론

휴대용 방광기능 검사는 빈번한 추적검사가 필요한 환자를 대상으로 정확하면서도 비용이 적게 들고, 침상이나 가정에서도 간단히 시행할 수 있는 디지털 방식의 휴대용 방광기능 측정(방광압, 배뇨압, 배뇨상태 평가)기술이다. 통상적인 요역동학 검사는 쇠석위 자세에서 실시되므로 일상생활 동작과 여러가지 자세변화에 따른 복강내압 및 방광기능의 변화를 적절히 반영할 수 없다.

복강 내압은 흉막압, 정맥압 및 동맥압, 두개내압의 상승, 혈중의 레닌-알도스테론의 농도 등 여러 가지 인자에 의하여 영향을 받으며 일상 생활 중의 자세 변화나 비만, 울혈성 심부전, 위식도 역류, 요실금, 탈장, 단백뇨 등 여러가지 상황에서 상승하는 것으로 알려져 있다. 복강 내압의 상승은 여러 가지 부작용을 유발할 수 있다. 약 20mmHg 이상의 지속적인 복압의 상승은 급성 신부전, 폐기능의 장애, 복강 내 내장기관의 혈류의 감소를 야기할 수도 있다. 복강 내압은 방광내압, 직장내압, 하대 정맥 및 대퇴 정맥압 등을 측정하여 간접적으로 추정할 수 있다. 이중 방광내압과 직장내압은 요역동학검사의 기본 측정 모델들으로써 복강 내압과 잘 일치하는 것으로 보고되고 있다.

본 연구는 척수손상 환자를 대상으로 일상생활 동작 중 복강 내압을 상승시킬 수 있는 상태, 즉 기침, 재채기, 발살바를 할 때와 여러가지 자세 변화에 따른 복강 내압의 변화를 방광 및 직장내압의 간접적 측정을 통하여 알아보고자 하였으며, 직장내압 및 방광내압의 상관 관계를 알아보고자 하였다.

### II. 대상 및 방법

#### 1) 대상

신경인성방광으로 치료받은 환자 10명을 대상으로 하였다. 대상자 10명중 남자 환자는 6명, 여자 환자는 4명이었으며, 평균 연령은 38±14세이었다. 10명 모두 하지마비였으며, ASIA classification상 A 2명, C 4명과 D가 4명이었으며, 병변 부위는 흉추부 6명, 요추부 4명이었다.

#### 2) 방법

Dantec Duet<sup>®</sup> urodynamic system (Dantec, Denmark)을 이용하여 요역동학검사를 시행하였다. 방광 내에 이중 내강 도관을 이용하여 방광내압을 측정하였으며 직장내압은 직장내에 소식자를 삽입하여 측정하였다. 따뜻한 생리식염수를 50ml/min의 속도로

방광 내에 주입하여 먼저 고식적인 요역동학검사를 시행하였다.

이 후 방광에 잔뇨가 없이 완전히 비어있는 상태와, 고식적 검사를 통하여 측정된 방광의 최대 용적에 근거하여 방광을 채운 두가지 상태에서, 편안한 상태, 가벼운 대화를 할 때, 기침을 할 때, 재채기를 할 때, 발살바를 할 때, 자세를 변화시킬 때의 각각의 상태에 대한 직장내압과 방광내압을 측정하였다. 자세의 변화는 앙와위에서 측와위로, 측와위에서 앙와위로, 앙와위에서 좌위로, 좌위에서 앙와위로 바꾸는 4 가지의 동적인 자세 변화를 실시하였다.

통계분석은 MS excel과 SPSS 통계프로그램을 사용하였으며 각각의 일상생활 동작과 자세변화에 따른 직장내압과 방광내압의 평균값을 구하였으며 각각의 상태에 따른 직장내압의 변화와 방광내압의 변화를 비교하기 위하여 paired t-test를 사용하였으며 직장내압과 방광내압의 연관성을 알아보기 위하여 Pearson 상관계수를 구하였고,  $p < 0.05$ 에서 유의하다고 판정하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1) 직장내압의 변화

방광이 비어있는 상태에서 직장내압은 편안한 상태와 가벼운 대화를 할 때 평균값은 각각 0.6, 1.5cmH<sub>2</sub>O이었으며 기침, 재채기, 발살바를 할 때는 각각 25.3, 30.7, 55.0cmH<sub>2</sub>O이었다. 자세 변화에 따른 직장내압의 평균값은 앙와위에서 측와위, 측와위에서 앙와위, 앙와위에서 좌위, 좌위에서 앙와위로 변화하였을 때 각각 4.4, 4.0, 28.6, 7.1cmH<sub>2</sub>O이었다. 편안한 상태에 비하여 기침, 재채기, 발살바를 하는 경우와 자세의 변화를 하는 모든 경우에 통계적으로 의미있는 직장내압의 상승이 관찰되었다( $p < 0.05$ ).

방광이 완전히 찬 상태에서 직장내압은 편안한 상태와 가벼운 대화를 할 때 평균값은 21.3, 23.0cmH<sub>2</sub>O이었으며 기침, 재채기, 발살바를 할 때는 각각 26.8, 46.6, 64.8cmH<sub>2</sub>O이었다. 자세 변화에 따른 직장내압의 평균값은 앙와위에서 측와위, 측와위에서 앙와위, 앙와위에서 좌위, 좌위에서 앙와위로 변화하였을 때 각각 22.2, 21.7, 43.7, 25.1cmH<sub>2</sub>O이었다. 대화, 재채기, 발살바를 할 때와 앙와위에서 좌위로 자세를 바꿀 때 편안한 상태에 비하여 통계적으로 의미있는 직장내압의 상승이 관찰되었다( $p < 0.05$ )(Table 1).

#### 2) 방광내압의 변화

방광이 비어있는 상태와 완전히 찬 상태에서 각각의 방광내압은 편안한 상태에서 1.5, 24.9cmH<sub>2</sub>O이었으며, 가벼운 대화를 할 때 2.6, 25.9cmH<sub>2</sub>O이었다. 기침, 재채기, 발살바를 할 때 방광이 빈 상태에서는 28.6, 34.3, 62.8cmH<sub>2</sub>O이었으며 방광이 완전히 찬 상태에서는 47.4, 63.0, 67.3cmH<sub>2</sub>O이었다. 자세 변화에 따른 방광내압의 평균값은 앙와위에서 측와위, 측와위에서 앙와위, 앙와위에서 좌위, 좌위에서 앙와위로 변화하였을 때 방광의 비어있는 경우에는 6.6, 6.2, 34.8, 8.7cmH<sub>2</sub>O이었으며 방광이 완전히 찬 경우에는 25.0, 27.1, 48.4, 33.6cmH<sub>2</sub>O이었다. 방광이 비어있는 상태는 편안한 상

태에 비하여 기침, 재채기, 발살바를 하는 경우와 모든 자세 변화 시에 통계적으로 의미있는 방광내압의 상승이 관찰되었으며, 방광이 찬 상태에서는 재채기, 발살바를 할 때와 앙와위에서 좌위로 자세를 바꿀 때 통계적으로 의미있는 방광내압의 상승이 관찰되었다( $p < 0.05$ )(Table 2).

#### 3) 직장 및 방광내압 변화의 상관관계

방광이 비어있는 상태에서 방광내압의 변화와 직장내압의 변화는 대화를 할 때, 기침과 재채기를 할 때, 발살바를 할 때 통계학적으로 의미있게 근접한 변화를 보였다( $p < 0.05$ ). 방광이 비어있는 상태에서 직장내압과 방광내압의 상관계수는 대화시 0.82, 기침을 할 때 0.99, 재채기를 할 때 0.99, 발살바 시는 0.77, 앙와위에서 좌위로의 자세 변화시는 0.90, 좌위에서 앙와위로는 0.88로 통계적으로 의미있는 상관계수를 보였으며( $p < 0.05$ ) 안정시, 앙와위에서 측와위, 측와위에서 앙와위로는 각각 0.38, 0.34, 0.57의 상관계수를 보였으며 통계적으로 의미가 없었다( $p > 0.05$ ). 방광이 완전히 찬 상태에서는 편안한 상태, 가벼운 대화를 하는 상태, 기침을 할 때, 측와위에서 앙와위를 할 때, 좌위에서 앙와위를 할 때 Pearson 상관계수가 0.98, 0.98, 0.89, 0.71, 0.83으로, 통계적으로 의미있게 근접한 변화를 보였다( $p < 0.05$ ). 방광이 가득 찬 경우 재채기를 할 때, 발

	Empty bladder(cmH <sub>2</sub> O)	Full bladder(cmH <sub>2</sub> O)
Rest	0.6±0.8	21.3±9.8
Conversation	1.5±1.4	23.0±8.8*
Cough	25.3±12.4*	26.8±17.9
Sneeze	30.7±15.2*	46.6±10.7*
Valsalva	55.0±11.7*	64.8±9.0*
Supine-Decubitus	4.4±2.9*	22.2±21.3
Decubitus-Supine	4.0±1.3*	21.7±4.7
Supine-Sit	28.6±18.7*	43.7±12.9*
Sit-Supine	7.1±5.7*	25.1±5.5

살바를 할 때, 앙와위에서 측와위를 할 때, 앙와위에서 좌위를 할 때 상관계수는 0.60, 0.56, 0.25, 0.32로 통계적으로 의미가 없었다(Table 3).

Table 1. Mean values of rectal pressure in empty and full bladders

	Empty bladder(cmH <sub>2</sub> O)	Full bladder(cmH <sub>2</sub> O)
Rest	1.5±1.7	24.9±10.3
Conversation	2.6±1.5	25.9±9.4
Cough	28.6±11.1*	47.4±31.6*
Sneeze	34.3±14.3*	63.0±22.4*
Valsalva	62.8±16.6*	67.3±14.9*
Supine-Decubitus	6.6±4.1*	25.0±11.6
Decubitus-Supine	6.2±1.0*	27.1±4.0
Supine-Sit	34.8±17.3*	48.4±17.7*
Sit-Supine	8.7±7.1*	33.3±6.9

Values are mean±SD

\* $p < 0.05$ , when compared to rest at each group

**Table 2.** Mean values of vesical pressure in empty and full Bladders

	Empty bladder	Full bladder
Rest	0.38	0.98*
Conversation	0.82*	0.98*
Cough	0.99*	0.89*
Sneeze	0.99*	0.60
Valsalva	0.77*	0.56
Supine-Decubitus	0.34	0.25
Decubitus-Supine	0.57	0.71*
Supine-Sit	0.90*	0.32
Sit-Supine	0.88*	0.83*

Values are mean±SD

\*p<0.05, when compared to rest at each group

**Table 3.** Correlation coefficient between rectal and vesical pressures

\*p<0.05

#### 참고문헌

- [1] Ridings PC, Bloomfield GL, Blocher CR. Cardiopulmonary effects of raised intra-abdominal pressure before and after intravascular volume expansion", J. Trauma 1995; 39: 1071-5
- [2] Sugerman HJ, Baron PL, Fairman RP. "Hemodynamic dysfunction in obesity hypoventilation syndrome and the effects of treatment with surgically induced weight loss", Ann Surg 1988; 207: 604-13
- [3] Scaglione R, Ganguzza A, Parrinello G., " Central obesity and hypertension: pathophysiologic role of renal haemodynamics and function", Int J Obes Relat Metab Disord 1995; 19: 403-9
- [4] Gudmundsson F.F., Gislason H.G., Dicko A, Horn A, "Viste A, Gron K, et al. The effect of prolonged increased intra-abdominal pressure on gastrointestinal organs in pig", Surg Endosc 2001; 15: 854-60