

경요도적 전립선절제술중의 실혈량 및 혈청전해질변화

계명대학교 의과대학 비뇨기과학교실

박종각 · 박철희 · 이성준

=Abstracts=

A Study of Blood Loss and Change of Serum Electrolytes During Transurethral Prostatic Resection

Jong Gag Park, Choal Hee Park and Sung Choon Lee

From the Department of Urology, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

The main problems of transurethral prostatectomy were operative blood loss and absorption of irrigating fluid. Blood loss is a significant factor in the morbidity and mortality of prostatic surgery.

Early recognition while surgery is being performed is important to prevent development of hypovolemia, especially in the aged group. The reduced serum sodium and osmolality concentration, regarded as cause of TURP syndrome, was caused by dilution by several liters of irrigating fluid.

To better understand the hemodynamic changes occurring in patients undergoing transurethral prostatectomy, from January 1989 to July 1989, a program for prospective study of blood loss measurement, serum electrolytes change and other related factors was undertaken in 21 patients undergoing TURP by use of manufactured URIONE® solution(Sorbitol 2.7gm + Mannitol 0.54gm/100ml distilled water) solution as irrigating fluid.

An accurate measurement of blood was obtained by Hemoglobincyanide method, a colorimetric determination of hemoglobin in the irrigating fluid. Statistical evaluation of all data obtained was made using the "t test" with significance at 5 percent or less. There was a significant postoperative decrease in serum sodium and osmolality concentration, respectively averaging $3.7 \pm 3.8 \text{mEq}/1, 8.4 \pm 8.1 \text{mOsm/kg}$.

They were not correlated with absorbed irrigant fluid volume, resection time, weight of tissue resected($P > 0.05$). Blood loss ranged from 18 to 1250ml and its mean was 178ml. A statistically significant positive interrelationship was found among operative blood loss, resection time, irrigating fluid volume. Also significant correlations could be gained between absorbed irrigant fluid volume and serum sodium change($P < 0.05$), and resection weight and irrigation fluid volume($P < 0.05$).

Key Words: TURP syndrome, Absorbed irrigating fluid volume.

서 론

최근 10년간 급속히 발달된 내비뇨기과적 치료의 도움으로 전립선 비대증환자에서도 이 환율과 사망율이 종전의 절제술보다 낮은 경요도 전립선 절제술을 많이 시행하고 있다. 그러

*본 논문은 1989년도 계명대학교 동산의료원 조사연구비 일부 보조에 의하여 작성되었음.

접수일자 1989년 12월 7일

나 수술중 관류액에 의해 출혈된 혈액이 회석되어 정확한 실혈량의 측정이 어렵고, 또한 비전해질 관류액의 체액내 흡수로 인한 저나트륨 혈증 및 혈청삼투압의 감소가 주원인이 되는 TURP syndrome을 야기 시킬 수 있다 이는 술중 또는 술후 환자의 상태파악, 수혈 및 체액공급 단계에 필수적이라 하겠다.

저자들은 술중 실혈량, 술후 저나트륨 혈증 및 삼투압 감소의 임상적 영향을 규명하기 위해 1989년 1월부터 7월까지 21례의 전립선 비

대증 환자들을 대상으로 술중 실혈량, 수술전 후의 혈청 나트륨농도, 삼투압의 변화와 그의 영향을 미칠수 있는 다른 여러 인자들과의 상관관계를 살펴봄으로써 경효도 전립선 절제술에 대한 이해와 술중 또는 술후 환자의 상태파악, 수혈 및 체액 공급산정에 도움이 되고자 본 연구를 실시하였다.

관찰대상 및 방법

1989년 1월부터 7월까지 계명대학교 의과대학 비뇨기과에 입원하여 경효도 전립선 절제술을 시행한 21명의 전립선 비대증 환자들을 대상으로 하였다.

상품화된 비전해질 관류액(URIONE®:Sorbitol 2.7mg + Mannitol 0.54gm/100ml distilled water)을 사용한 선행성 조사를 통하여 수술 전후 혈청나트륨, 삼투압, 전립선 인산효소, 혈색소의 변화, 실혈량, 흡수된 관류액 양, 절제시간 및 절제조직량 등을 측정하였고, 각각 통계학적 상관관계 및 유의성에 대해 비교 관찰하였다. 절제경으로는 Storz resectoscope을 사용하였고 수술을 위한 마취로는 3명은 전신마취를 나머지 18명을 경막외 마취를 실시하였다. 관류액의 높이는 환자의 치골로부터 50cm로 고정하였고 수술중 정맥주사한 수액으로는 Hartman 용액, 5% 포도당 및 생리식 염수를 사용하였고 검사를 위한 채혈은 마취전과 수술직후 회복실에서 시행하였고 수술시간(절제시간)은 전립선 절제시작 순간부터 요도카테터 유치 순간까지로 정하였다. 술전 및 술중에 지혈제를 투여하지 않았다.

실혈량 측정방법 및 원리

실혈량의 측정원리는 가장 기본적이며, 간편하며 신속한 colorimetric method를 이용하였으며 이는 hemoglobin을 cyanmethemoglobin(hemoglobincyanide:HICN)의 형태로 변화시켜 optical density에서 spectrophotometer를 사용하여 photometric standards와 비교하여 측정하고자 하는 sample에 함유된 혈색소의 농도를 측정하는 방법이다³⁾.

측정방법은 수술직후 소모된 관류액을 골고루 휘저어서 그중 5cc를 임상병리과로 보내서 Drabkin's액 5cc를 첨가하여 관류액내의 hemoglobin을 cyanmethemoglobin으로 환원시킨 후 spectro-

photometer(COULTER HEMOPHOTOMETER, Model ZF, Coulter Scientific Company, England)로 파장 540nm에서 흡광도를 측정하여 관류액내 함유된 혈색소의 농도를 알 수 있고 이 수치를 수술전 환자의 혈색소 농도와 비교 환산하여 수술중의 실혈량을 계산하였다.

Blood loss =

$$\frac{100[\text{Hb in sol.(mg/dl)} \times \text{irrigation vol.(dl)}]}{\text{Preop. Hb(g/dl)}} = (\text{ml})$$

흡수된 관류액 측정방법

흡수된 관류액의 측정은 술전 및 술후의 혈청 나트륨농도의 변화에 근거를 둔 대략적인 계산방법에 의해 측정 하였다. 즉 계산방법은 다음과 같다²⁾.

Preop. Na/Postop. Na × Body weight × 0.2 - Body weight × 0.2 = Absorbed irrigant volume (ml) 예를들면 다음과 같다.

$$\text{Preop. Na} = 139 \text{mEq/l}$$

$$\text{Postop. Na} = 134 \text{mEq/l}$$

$$\text{Body weight} = 60 \text{kg}$$

$$139/134 \times 60 \times 0.2 - 60 \times 0.2 = 444(\text{ml})$$

결과

환자의 연령분포는 59세에서 83세로 평균 71세였으며 절제된 조직의 무게는 2-64gm으로 평균 20.5gm, 수술시간은 20-140분으로 평균 57분, 사용한 관류액의 양은 8-36 ℥로 평균 19.8 ℥였다. (Table 1).

1. 수술중 실혈량

경효도 전립선 절제술 21례에서 실혈량은 최

Table 1. Basic data from 21 patients undergoing TURP

	Mean	S.D	Min-	Max-
Blood loss(ml)	178	356	18	1250
Age(yrs)	71	7.5	59	83
Resected time(min)	57	24.8	20	140
Resected weight(gm)	20.5	16.8	2.0	64
Volume of irrigant(1)	19.8	7.5	8.0	36
Volume of absorbed irrigant(ml)	374	267	42	896

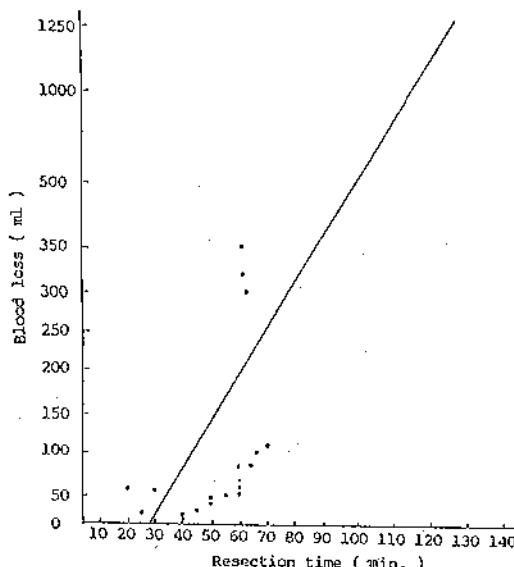


Fig. 1. Regression statistics of blood loss on resection time.

소 18ml에서 최대 1250ml로 평균 178ml였다. 실혈량과 수술시간 및 소모된 판류액 양과는 통계학적 유의성이 있었으며 ($P<0.05$) (Table 4), scatter graph상 linear relationship을 나타냈다(Fig. 1, 2). 실혈량과 절제한 조직의 무게, 환자의 연령 및 흡수된 판류액의 양과는 상관관계가 없었다.

2. 혈청 나트륨 농도의 변화

수술전후 혈청 나트륨 농도를 측정한 21명 중

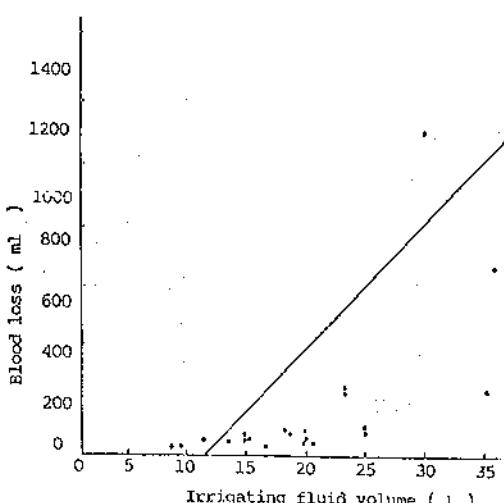


Fig. 2. Relationship of blood loss to irrigating fluid volume.

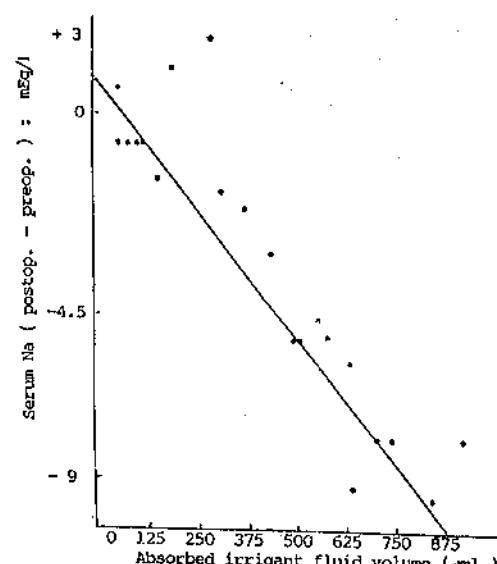


Fig. 3. Relationship of absorbed irrigant fluid volume to serum Na change.

3명에서 혈청 나트륨 농도의 증가를 보였고 나머지 18명에서는 평균 $3.7 \pm 3.8 \text{ Eq/l}$ 로 감소하였다(Table 2). 수술전후 혈청 나트륨 농도변화와 흡수된 판류액 양사이에 통계학적 의의가 있었으며, (Table 4) (Fig. 3). 사용한 판류액의 양, 수술시간 및 절제된 조직의 무게와는 유의한 관계가 없었다(Table 5).

3. 혈청 삼투압의 변화

수술전후 혈청 삼투압을 측정한 21명 중 2례

Table 2. Mean values of serum sodium, osmolality, Hb, PAP concentration

	Mean	S.D	Minim-	Maxi-
Preop. PAP($\mu\text{l}/\text{l}$)	1.1	0.7	0.2	3.2
Na(mEq/l)	138	3.8	131	145
Osmolality (mOsm/kg)	290	7.0	278	301
Hb(gm/dl)	12.7	1.1	10.8	15.0
Postop. PAP($\mu\text{l}/\text{l}$)	14.4	18.3	1.1	83.6
Na(mEq/l)	135	3.2	126	141
Osmolality (mOsm/kg)	283	7.9	265	294
Hb(gm)	11.8	1.5	8.8	14.9
Postop.-Preop.				
PAP($\mu\text{l}/\text{l}$)	13.2	17.9	-0.2	+81.3
Na(mEq/l)	-3.7	3.8	-10.0	+3.5
Osmolality (mOsm/kg)	-8.4	8.1	-30.0	+4.0
Hb(gm/dl)	-0.9	0.9	-2.5	+0.6

에서 혈청 삼투압이 증가하였고 나머지 19례에서는 평균 $8.4 \pm 8.1 \text{mOsm/kg}$ 으로 감소하였다 (Table 2). 수술전후 혈청 삼투압의 변화와 수술시간 절제된 조직의 무게 및 사용한 판류액의 양과는 통계학적 유의성이 없었다 ($P>0.05$) (Table 4).

4. 혈청 전립선 인산효소의 변화

1례에서 감소하였고 나머지 20례에서는 평균 $13.2 \mu/\text{l}$ 로 증가하였다 (Table 2). 수술전후 혈청 전립선 인산효소의 변화와 수술시간, 절제된 조직의 무게 및 판류액의 양과는 통계학적 유의성이 없었다 ($P>0.05$) (Table 4).

고 찰

Table 3. Statistical significant data among variables

Variables	Correlation coefficient	P-value
Resection time vs blood loss	0.7931	0.004
Irrigating fluid volume vs blood loss	0.6276	0.039
Resection weight vs irrigating fluid volume	0.5730	0.007
Absorbed irrigating fluid volume vs serum Na change	0.8890	0.000

최근 급속히 발달된 내비뇨기과적 치료는 요도에서 신우까지 발생하는 질환을 피부절개 없이 경피적 접근으로 적절한 처치를 함으로써 비뇨기과학 발전에 괄목할 만한 공헌을 하게 되었다. 특히, 전립선 질환의 경우 이미 가급적 수술침습이 적고 술후 환자의 고통이 적은 TURP를 많이 시행하고 있으나 요실금, 요도협착, 부고환염, 역행성사정, 전립선막 친공 및 요폐등의 합병증이 야기될 수 있으며, 특히 문제점으로 대두되는 것이 수술중 실혈과 판류액의 체액내로 흡수에 따른 합병증이다^{1~3)}.

대부분의 대상이 노년층인 만큼 정확한 실혈량의 측정은 술중 또는 술후 환자의 출혈 및 체액공급산정에 필수적이며 비전해질판류액의 체액내 흡수로 인한 저나트륨혈증과 삼투압의 감소는 혈압상승, 서맥, 흥분, 경련 및 혼수 등

의 증상이 보이는 소위 TURP syndrome을 야기 시키기도 한다^{4,5)}. 또한 출혈을 극소화 시키려는 노력이 시도되어져 있으며 Madsen등의 수술전후 Estrogen제재투여, Greene의 술후 지혈 bag의 사용, Melchoir등의 부위마취에 의한 수술 및 Landes등의 국소제온하수술 등이 그것이다.

판류액에 출혈된 혈액이 회색되는 이유로 정확한 실혈량을 측정하는데는 많은 어려움이 있다. 간접적으로 수술중 환자의 혈압변동, 수술후 혈색소치의 변화 및 소모된 판류액의 색깔 등으로 어느정도 짐작할 수는 있으나¹⁾ 판류액의 체내흡수와 수술중 수액투여 등으로 혈압과

Table 4. Correlations among variables

Variables	Correlation coefficient	P-value
Blood loss vs resection weight	0.4141	0.205
Blood loss vs absorbed irrigant fluid vol.	0.3238	0.331
Resection time vs Resection weight	0.2867	0.208
Serum Na(Preop.-Postop.) vs resection time	0.1818	0.443
Serum Na(Preop.-Postop.) vs resection weight	0.1218	0.609
Serum Na(Preop.-Postop.) vs irrigant fluid volume	0.2093	0.376
Serum osmolality vs resection time	0.0514	0.830
Serum osmolality vs resection weight	0.0124	0.959
Serum osmolality vs irrigant fluid volume	0.1892	0.424
Serum PAP(Postop.-Preop.) vs resection time	0.2474	0.280
Serum PAP(Postop.-Preop.) vs resection weight	0.2813	0.217
Serum PAP(Postop.-Preop.) vs irrigant fluid vol.	0.2233	0.213
Absorbed irrigant fluid volume vs serum PAP	0.2837	0.217
Absorbed irrigant fluid volume vs serum osmolality	0.2189	0.354

혈색소치는 변동이 있을 수 있으며 관류액의 색깔측정 또한 객관성이 결여되어 그 신뢰도가 낮다. 과도한 출혈을 간파할 수도 있으며 반대로 경미한 출혈에서도 과수혈을 하는 등 오류를 범할 수도 있다.

저자들 외 경우에서도 술후 혈색소치의 변화가 평균 0.9 ± 0.9 gm/dl로서 실혈량과 통계학적 유의성이 없었다. 따라서 수술중 정확한 실혈량의 측정은 환자치료에 중요한 역할을 한다.

근래 임상적으로 응용할 수 있는 네 가지 측정 방법이 Nesbit 등¹⁰⁾에 의해 처음으로 실혈량을 측정한 이후 소개되었다. 첫 번째 방법으로 Colorimetric method¹¹⁾로 spectrophotometer를 이용하여 일정파장에서 흡광도를 측정하여 관류액내의 혈색소농도를 측정하는 방법인데 이것은 간편, 신속, 정확하며 저자들도 이 방법을 사용하였다. 두 번째는 Phillips 등이 개발한 방법으로 specific gravity method인데, 이것은 혈액의 평균비중과의 비를 측정하는 방법으로 개인의 혈색소 농도차와 혈색소의 diurnal variation 등으로 정확성이 결여된다. 세 번째는 Van Slyke apparatus를 이용하여 여기에 결합하는 H₂O를 측정하는 방법으로 이것은 Van Slyke's oxygen capacity method로 오차가 많고 복잡하여 임상 응용에는 부적당하다³⁾. 마지막으로, Iron content method로 혈색소로부터 철분을 유리시켜 측정하는 방법으로 많은 조작으로 인해 임상 응용에는 이것 또한 부적당하다. Perkins 등에 의하면 10례의 정요도 전립선 절제술 중 평균 실혈량은 258ml(SD:30ml)로 최소 5ml에서 최대 1443ml의 범위였으며 400ml 이상 실혈한 24%에서 술중 혹은 술후 수혈을 받았다 한다.

1회 절제한 조직의 무게는 Perkins 등의 경우 11.6g, Frank 등의 10.5g, Madsen 등의 11.3g에 비하여 저자들의 경우에서는 20.5 ± 16.8 g으로 많았으며 Geist 등의 33.4g, Mackenzie 등의 47.6g과 비교하여 볼 때는 다소 적었다(Table 5).

저자들의 경우 평균 실혈량은 178 ± 356 ml로 최소 18ml에서 최고 1250ml의 범위로 Perkins 등과 결과와 비슷하여 Goldman 등¹⁰⁾에 의한 평균 실혈량 600ml(최소 200ml, 최고 1,800ml)과 비교해 볼 때 훨씬 적은 수치이다. Perkins 등²⁾에 의하면 정요도 전립선 절제술 시의 실혈량은 수술시간 및 절제조직의 무게와 비례하며 환자의 연령과는 무관하다고 하였는데, 저자의 경우에서는 수술시간 및 소모된 관류액 양과는 통계학적 유의성이 있었으며 절제조직의 무게

및 연령과는 통계학적 유의성이 없었다. 절제된 조직의 무게와 실혈량 사이에 통계학적 유의성이 없는 것은 여러 명의 경험 및 수술습관이 다른 술자에 의해 수술이 행해졌기 때문이라고 생각된다.

비전해질 관류액의 체액내 흡수로 인한 저나트륨혈증과 삼부암의 감소는 혈압상승, 서맥, 흥분, 경련 및 혼수 등의 증상이 보이는 TURP syndrome을 일으킨다^{19~22)}. 관류액의 체액내 흡수는 노출된 혈관을 통한 혈관내 흡수와 손상된 전립선막을 통한 혈관외 흡수로 나눌 수 있으며 혈관내 흡수는 수술 후반부에 전립선막의 손상이 있을 때 대량 흡수되고 혈관외 흡수는 수술시간과 절제된 무게에 따라 증가한다^{12, 13)}고 한다.

또한 관류액 전체에 양보다는 관류액의 높이, 수술시간, 전립선막의 손상 정도, 전립선 정맥동의 노출여부가 흡수에 보다 중요한 요소로 작용한다^{14, 18)}. Oester와 Madsen¹²⁾은 radioactive iodinated serum Albumin(RISA-I 123), radioactive iodinated sodium iothalamate를 관류액에 희석한 double isotope technique¹⁵⁾를 이용하여 수술 중 흡수된 관류액의 양을 측정한 결과 혈관내 흡수량이 평균 253ml, 혈관외 흡수량이 평균 636ml로 혈관내 흡수량이 전체 흡수량 899ml의 29%라 하였다. 정요도 절제술로 인한 수술부위에서의 혈장손실로 혈장용적이 감소되어 흡수된 관류액이 세포외 체액뿐 아니라 세포내액까지 재분포하게 되므로 혈청 전해질의 희석을 초래하는데 Ceccarelli¹³⁾에 의하면 혈청 전해질 중 중요한 나트륨농도가 수술 후 평균 5.13mEq/l로 감소하였으며 22명 중 10명이 외엔 모두 감소하였다. Redick과 Walton¹⁶⁾은 평균 6.76mEq/l의 감소를 Beirne 등¹⁷⁾은 평균 4.74mEq/l의 감소를 보고하였으나 이를 모두의 변화정도가 심하였으며 관류액의 양, 수술시간, 절제된 조직의 무게 등과 통계학적으로 유의한 관계는 없었다. Beirne 등은 수술 후 평균 1.55mOsm/kg의 혈청 삼투압의 감소를 보고하였으나 의의는 없었다.

저자들의 경우에서도 혈청나트륨의 농도가 평균 3.7mEq/l정도 감소하였으며 평균 8.4mOsm/kg의 혈청삼투압의 감소를 보았다. 또한 이의 결과는 각각 수술시간, 절제된 조직의 무게 및 관류액의 양과는 통계학적 유의성이 없었다(P>0.05). 그러나 술후 혈청나트륨의 농도 변화와 흡수된 관류액 양 사이에는 통계학적 유의성이 있었다(P<0.05).

결 롬

1989년 1월부터 7월까지 상품화된 관류액인 URIONE®액을 사용하여 TURP를 실시한 21명의 BPH환자를 대상으로, 선행성 조사를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 실혈량은 평균 178ml로 절제시간 및 사용된 관류액 양과 통계학적 의의가 있었으며, 수술전후 혈청나트륨 농도와 삼투압의 변화는 각각 평균 3.7mEq/l, 8.4mOsm/kg로 감소되는 것으로 나타났고, 혈청나트륨 변화는 흡수된 관류액 양과 통계학적 의의를 보였다($P<0.01$).

2. 술후 혈청 전해질 농도와 삼투압의 변화는 있으나 전환자에서 TURP syndrome같은 임상 증상을 초래하지 않았으며, 따라서 관류액으로서 URIONE®액이 사용에 편리하고 안전한 것으로 생각된다.

*본 연구에 관류액 URIONE®을 제공해주신 주식회사 중외제약에 친절한 사의를 표명합니다.

REFERENCES

- 1) Goldman, E.J. and Samellas, W.: *Blood loss during prostatectomy*. J. Urol., 86: 637-640, 1961.
- 2) Perkins, J.B. and Miller, H.C.: *Blood loss during transurethral prostatectomy*. J. Urol., 101: 93-97, 1969.
- 3) 김현철, 이진무: 경노도전립선절제술증의 실혈량에 관한 연구. 대한비뇨기학회지, 23: 670-674, 1982.
- 4) Allgen, L.G., Norlen, H., Kalmert, T. and Berg, K.: *Absorption and elimination of mannitol solution when used as an isotonic irrigation agent in connection with transurethral resection of the prostate*. Scand. J. Urol. Nephrol., 21: 177-184, 1987.
- 5) Sacks, S.A.: *The transurethral resection syndromes*. J. Urol., 40: 1-7, 1985.
- 6) Madsen, P.O., Kaveggia, L. and Atassi, S. A.: *The effect of estrogens on blood loss during transurethral prostatectomy*. J. Urol., 92: 314-317, 1964.
- 7) Greene, L.F.: *Use of hemostatic bag after transurethral prostatic resection*. J. Urol., 106: 915-919, 1971.
- 8) Melchoir, J., Valk, W.L., Foret, J.D. and Mebust, W.K.: *Transurethral prostatectomy: computerized analysis of 2,223 consecutive cases*. J. Urol., 112: 634-642, 1974.
- 9) Landes, R.R., Leonhardt, K., Ransom, C.L. and Davila, J.: *Localized hypothermia for transurethral prostatic resection*. J. Urol., 72: 247-251, 1959.
- 10) Nesbit, R.M. and Conger, K.B.: *Studies of blood loss during transurethral prostatic resection*. J. Urol., 46: 713-717, 1941.
- 11) Bunn, H.F., Froget, B.G. and Ranney, H. M.: *Human hemoglobins*, Philadelphia: W.B. Saunders Co., pp. 365-392, 1977.
- 12) Oester, A. and Madsen, P.O.: *Determination of absorption of irrigating fluid during transurethral resection of the prostate by means of radioisotopes*. J. Urol., 102: 714-719, 1969.
- 13) Ceccarelli, F.E. and Mantell, L.K.: *Studies on fluid and electrolyte alterations during transurethral prostatectomy: I*. J. Urol., 85: 75-82, 1961.
- 14) Madsen, P.O. and Naber, K.G.: *The importance of the pressure in the prostatic fossa and absorption of irrigating fluid during transurethral resection of the prostate*. J. Urol., 109: 448-452, 1973.
- 15) Fillman, E.M. and Hanson, O.L.: *Radioisotopic study of effects of irrigating fluid in transurethral prostatectomy*. J.A.M.A., 171: 1488-1492, 1959.
- 16) Redick, L.F. and Walton, K.N.: *Physiologic changes during transurethral resection of the prostate*. Anesth. Analg., 46: 618, 1967.
- 17) Beirne, G.J., Madsen, P.O. and Burns, R. O.: *Serum electrolyte and osmolality changes following transurethral electroresection*. J. Urol., 75: 824, 1956.
- 18) Logie, J.R.C., Keenan, R.A., Whiting, P.H. and Steyn, J.H.: *Fluid absorption during transurethral prostatectomy*. Brit. J. Urol., 52: 526-528, 1980.
- 19) Hoekstra, P.T., Kahnoski, R., McCamish, M.A., Bergen, W. and Heetederks, D.R.: *Transurethral prostatic resection syndrome a new perspective: encephalopathy with associated hyperammonemia*. J. Urol., 130: 704-707,

1983.

- 20) Friedman, N.J.: *Hemorrhagic syndrome following transurethral prostatic resection for benign adenoma*. *Arch. Int. Med.*, 124: 341-349, 1969.
- 21) 김재형, 채수옹: 전립선비대증 환자의 경요도적 절제술에 따른 혈청 전해질 농도와 삼투압의 변화. *대한비뇨기학회지*, 24: 947-952,

1983.

- 22) Wakim, K.G.: *The pathophysiologic basis for the clinical manifestations and complications of transurethral prostatic resection*. *J. Urol.*, 106: 719-728, 1971.
- 23) Sacks, S.A.: *The transurethral resection syndromes*. *J. Urol.*, 40: 1-7, 1985.
-