



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

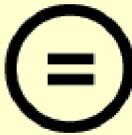
다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2010년 8월  
석사학위 논문

건관절경 수술시 사각근간  
상완신경총차단의 수술 중 혈역학적  
변화 및 술 후 제통 효과

조선대학교 대학원

의 학 과

김 동 준

견관절경 수술시 사각근간  
상완신경총차단의 수술 중 혈역학적  
변화 및 술 후 제통 효과

The intraoperative hemodynamic changes and  
postoperative analgesic effect for interscalene brachial  
plexus block for arthroscopic shoulder surgery

2010년 8월 25일

조선대학교 대학원

의 학 과

김 동 준

The intraoperative hemodynamic  
changes and postoperative analgesic  
effect for interscalene brachial  
plexus block for arthroscopic  
shoulder surgery

지도교수 소 금 영

이 논문을 의학 석사학위신청 논문으로 제출함

2010년 4월

조선대학교 대학원

의 학 과

김 동 준

김동준의 석사학위 논문을 인준함.

위원장 조선대학교 교수 정 종 달 인

위원 조선대학교 교수 소 금 영 인

위원 조선대학교 교수 김 상 훈 인

2010년 5월

조선대학교 대학원

## CONTENTS

Legends for Tables	ii
Abstract	iii
Introduction	1
Materials and Methods	2
Results	4
Discussion	6
References	8

## Legends for Tables

Table 1. Demographic Data	4
Table 2. Changes of Systolic and Diastolic Pressure	4
Table 3. Change of Heart Rate	5
Table 4. Change of Postoperative pain score (VAS score)	5

## Abstract

# **The intraoperative hemodynamic changes and postoperative analgesic effect for interscalene brachial plexus block for arthroscopic shoulder surgery**

Kim Dong Joon M.D.

Advisor : Prof. So Keum Young M.D. Ph.D.

Department of Medicine,

Graduate School of Chosun University

**Background and Objectives:** Arthroscopic shoulder surgery was more noninvasive and painless than open, it often caused the intraoperative hemodynamic instability and severe postoperative pain. Interscalene brachial plexus block (IBPB) is a well recognized and efficient technique for controlling pain after major open shoulder surgery. The aim of this study investigated the efficacy of interscalene brachial plexus block of intraoperative hemodynamic changes and postoperative pain undergoing arthroscopic shoulder surgery.

**Materials and Methods:** Forty patients undergoing elective arthroscopic shoulder surgery for rotator cuff repair were randomly allocated to two groups. Group 1: (IBPB with saline, n = 20) and Group 2: (IBPB with ropivacaine, n=20). IBPB was done with 0.5% ropivacaine 10ml guided by nerve stimulator before anesthesia induction. The hemodynamics were recorded before incision and 1, 3, 5, 10, 20 minutes after incision. The visual analog scale pain scores were recorded 1, 2, 6, 12, 24 hours after operation.

**Results:** The hemodynamics were significantly more stable in group 2 than 1 ( $P < 0.05$ ). Compared with the Group 1, the Group 2 significantly reduced the postoperative pain scores during 12 hours ( $p < 0.01$ ).

**Conclusion:** IBPB was effective for controlling the hemodynamic changes during shoulder arthroscopic surgery and reduced the postoperative pain.

**Keywords:** Arthroscopic, Hemodynamics, Interscalene block, Postoperative analgesia

## 서론

과거 견관절을 개방하여 수술 하는 방법과 비교하여 관절경을 이용한 견관절 수술은 절개부위가 적음으로 인하여 수술 후 흉터가 적고, 이에 수반되는 감염 및 통증이 적어 입원 기간이 짧고 회복이 빠르다는 장점으로 환자의 만족도가 높아 최근에 많이 시행되고 있다(1). 그러나 견관절경 수술 중 일어나는 혈액학적 불안정성 및 심한 견관절 통증으로 마취중 위험성 증가 및 추가적인 통증조절약물의 사용으로 인한 측면에서 문제점이 있어왔다(2). 이러한 견관절통증조절을 위하여 사각근간 상완신경총 차단술(Interscalene Brachial Plexus Block, IBPB) 및 견관절강내 약물주입이 주로 사용되고 있다.

본 연구는 마취전 시행한 사각근간 상완신경총차단술이 견관절경 수술중 혈액학적 변화와 수술 후 통증에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

본 연구는 견관절경 수술이 예정된 만 18세부터 65세 사이의 미국마취과학회 신체등급 분류 1, 2에 해당하는 환자 40명을 대상으로 병원 윤리위원회 승인 하에 환자에게 본 연구의 취지와 시술에 따르는 위험성 및 합병증에 대해 자세히 설명하고 동의를 얻은 뒤 시행하였다. 협조가 어려운 환자, 임신부, 혈액응고 장애자, 국소 마취제에 과민한 환자, 당뇨 및 뇌혈관 질환 환자, 심혈관계 질환, 갑상선 질환 환자, 혈액학적 불안정성, 혈압 및 심박수에 영향을 미칠 수 있는 약물을 복용 중인 환자는 대상에서 제외하였다. 모든 대상 환자는 모수표를 이용하여 Group 1: (IBPB with saline, n = 20) and Group 2: (IBPB with ropivacaine, n=20)으로 무작위로하였다. Group 1은 1.2 MAC의 Sevoflurane으로 마취유지를 하였으며 사각근간에 생리식염수로 사각근간신경차단술을 시행하였고, Group 2는 Sevoflurane마취유지와 함께 ropivacaine으로 사각근간신경차단술을 수술 전에 병용하였다. 모든 군간 연령, 성별, 신장, 체중은 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 1).

모든 환자들은 마취유도 30분 전 전처치로 midazolam 0.05 mg/kg을 근주 하였으며, 수술실 도착 후 심전도, 맥박산소 측정기, 비침습적 자동 혈압기를 거치한 후 활력징후를 측정하였다.

환자의 활력징후가 안정화를 이룬 후 상완신경총차단술을 마취전 시행하였고, 상완신경총차단은 50 mm, 22 G 바늘(Stimuplex® A, B.Braun, Germany)의 정확한 위치를 확인하기 위하여 신경자극기(PAJUNK® Medizintechnologie, Geisingen, Germany)의 도움을받아 1Hz, 1mA의 전기자극으로 삼두박근, 이두박근, 삼각근 혹은 대흉근의 수축(twitch)이있으면 점차 전기자극을 0.5mA까지 감소시켜 근육수축이 유지되는 지점을 차단지점으로 하였다. 흡인을 통하여 혈관내 주입여부를 관찰하면서 0.5% ropivacaine 1cc를 천천히 주입하여 반응소실여부가 확인되면 적절한 바늘의위치 간주하고 나머지 국소마취제 9cc를 투여하였다. 신경자극기를 이용하여 0.3mA이하에 자극에 대한 반응이 없으면 신경차단이 된 것으로 간주하였다. 과도한 압력이 걸리거나 환자가 극심한 주사부위 통증을 호소하면 즉시 약물주입을 중단하고 환자에게 설명한 후에 실험을 중단하여 실험군에서 제외하였다.

신경 차단 후 지속적인 혈압 감시를 위해 modified Allen's test를 시행한 후 국소마취 하에 요골동맥에 22 G 카테터를 이용하여 침습적 동맥 혈압 감시 장치를 거치하였다.

마취유도 전 100% 산소를 마스크로 투여하였으며 propofol 2 mg/kg, rocuronium bromide 0.9 mg/kg을 정주하여 마취유도를 하였다. 마취 유지는 산소 2 L/min과 아산

화질소 2 L/min 그리고 호기말농도 1.2 MAC sevoflurane을 사용하였다.

마취 유지동안 혈역학적 변화는 피부절개(skin incision) 전 1분과 절개 후 1, 3, 5, 10, 15, 20분을 각각 측정하여 기록하였다.

수술 후 통증점수는 수술 후 1시간, 3시간 6시간 12시간 24시간 후에 Visual Analog Scale Score (VAS) 를 통해서 조사되었다.

모든 측정치의 통계적 처리는 SPSS 12.0을 사용하였고, 측정치는 평균  $\pm$  표준편차와 환자 수(백분율)로 표기하였다. 시간대별 수축기 및 이완기혈압과 맥박수의 비교는 반복측정자료분석을, VAS 점수비교는 Student's unpaired t-test를 사용하였다. 모든 경우 P값이 0.05 미만인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

## 결과

두 군 간의 연령, 신장, 체중, 성별, 수술시간, 수술의 종류에서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(Table 1).

Table 1. Demographic Data

	Group 1	Group 2
Age (Yr)	48.3 ± 16.3	52.5 ± 15.5
Sex (M/F)	14/6	11/9
Weight (kg)	65.4	62.6
Height (cm)	166.2	163

Data are presented as the mean ± SD (range), or mean (range), Group 1: IBPB with saline, n = 20, Group 2: IBPB with ropivacaine, n=20

군 간 시간의 변화에 따른 수축기 혈압은 절개 후 1, 3, 5, 10, 15, 20분에는 Group 1이 Group 2와 비교하여 유의하게 증가하였다.

이완기 혈압은 Group 1에서 기준치에 비해 절개 후 1, 5, 10, 15, 20분에 유의하게 증가하였고 기준치와 비교시 Group 2는 유의한 차이가 없었다. 군 간 시간의 변화에 따른 이완기 혈압은 Group 1에서 절개 후 5분에 Group 2과 비교하여 유의한 증가를 보였다(Table 2).

Table 2. Changes of Systolic and Diastolic Pressure

	SBP (mmHg)		DBP (mmHg)	
	Group 1	Group 2*	Group 1	Group 2**
T0	108.9 ± 12.7	102.2 ± 12.5	68.1 ± 11.5	64.0 ± 9.7
T1	130.4 ± 18.4	111.4 ± 13.9	86.3 ± 14.5	72.4 ± 10.9
T3	140.0 ± 17.1	117.4 ± 19.9	91.7 ± 12.6	77.0 ± 14.3
T5	145.5 ± 18.4	115.3 ± 21.2	91.8 ± 15.8	73.7 ± 13.1
T10	142.2 ± 18.2	107.2 ± 30.7	86.7 ± 13.0	70.4 ± 13.8
T15	141.8 ± 20.5	110.6 ± 22.6	86.8 ± 11.3	68.6 ± 14.6
T20	138.1 ± 17.4	111.6 ± 21.0	83.6 ± 12.6	68.6 ± 13.3

Data are expressed as mean ± SD. Group 1: IBPB with saline, n = 20, Group 2: IBPB with ropivacaine, n=20, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure.

\*, \*\* : compared with Group 1, \*p<0.05, \*\*p<0.05

심박수는 Group1이 Group2에 비하여 기준치에 비해 절개 후 1, 3, 5, 10, 15, 20분에 유

의하게 증가하였다. 군 간 시간의 변화에 따른 심박수 변화는 Group 2에서 Group 1과 비교하여 절개 후 1분부터 유의한 감소를 보였다(Table 3).

Table 3. Change of Heart Rate

	HR (beats/min)	
	Group 1	Group 2*
T0	71.8 ± 14.4	67.8 ± 7.4
T1	84.5 ± 17.5	73.1 ± 11.4
T3	86.3 ± 18.6	73.3 ± 14.2
T5	84.4 ± 20.5	68.9 ± 12.1
T10	80.1 ± 18.2	66.6 ± 12.2
T15	80.1 ± 18.1	66.8 ± 10.7
T20	78.5 ± 18.6	65.0 ± 10.4

Data are expressed as mean ± SD. Group 1: IBPB with saline, n = 20, Group 2: IBPB with ropivacaine, n=20, HR: heart rate, T0: before incision, T1: 1minute after incision, T3: 3minutes after incision, T5: 5minutes after incision, T10: 10minutes after incision, T15: 15minutes after incision, T20: 20minutes after incision. \* : compared with Group 1 , \*p<0.05

수술 후 시기에 따른 VAS 점수를 보면 두 군에서 수술 후 통증점수가 기치치에 비해 유의하게 증가되었으나, Group 1의 경우에는 수치가 6.8점인데 비해 Group 2의 경우에는 5.9점으로 관찰되었으며, 두 군에서 수술 후 12시간까지 계속하여 감소하여 12시간 후에 4.4와 3.7의 수치를 보였다. 그 뒤 Group 2에서만 4.1로 통증점수가 다시 증가하는 것으로 나타났다. 수술 후 24시간에는 두 그룹간의 유의한 Pain score의 차이가 없었다 (Table 4).

Table 4. Change of Postoperative pain score (VAS score)

Postop. pain score (hr)	Group 1	Group 2*
Pain score 0 (hr)	2.2 ± 0.2	2.3 ± 0.1
Pain score 1 (hr)	6.8 ± 0.7	5.9 ± 1.0
Pain score 3 (hr)	5.6 ± 0.9	4.8 ± 1.1
Pain score 6 (hr)	4.9 ± 1.5	3.8 ± 1.0
Pain score 12 (hr)	4.4 ± 1.3	3.7 ± 1.3
Pain score 24 (hr)	4.0 ± 1.2	4.1 ± 1.4

Data are expressed as mean ± SD. Group 1: IBPB with saline, n = 20, Group 2: IBPB with ropivacaine, n=20., \*compared with Group 1 : p<0.05

## 고찰

호기말농도 1.2MAC sevoflurane을 사용한 전신마취 동안 견관절경 수술시 수술 전 사각근간 상완신경총차단술의 시행으로 수술적 조작에 따른 혈역학적 변화가 최소화 된 것으로 보아 술 중 혈역학적변화는 주로 수술 중 통증에 의한 것으로 생각되며, 술 후 통증의 경감에도 효과가 있음을 알 수 있었다.

견관절경 수술 중 발생하는 불안정한 혈역학적 변화로 인해 수술 중 보조적인 술기가 사용되고 있으며 사각근간 상완신경총차단술도 그 중 하나이다. 특히 사각근간 상완신경총차단법은 상완 및 견관절경 수술의 단독마취로 사용될만큼 효과적이어서 견관절의 수술과 조작을 위한 마취에 많이 선택되어 사용되고 있으며 수술 중 실혈감소, 우수한 근이완 효과, 전신마취로 인한 위험도와 부작용 및 수술 후 진통제 요구량 감소, 입원기간 단축 등의 장점을 가지고 있다(3). 견관절경 수술 중 발생하는 혈역학적 변화의 원인에 대한 명확한 근거를 제시하는 문헌들이 없어 본 저자는 몇 가지 원인을 가설할 수 있었다. 그 원인으로는 첫째, 수술 자체의 자극으로 인한 혈역학적 변화이다. 관절경 술식자체의 침습정도의 차이로서, 심한 회전근개 손상이나, 습관성 탈구의 경우 상완골두나 관절면, 근육의 시작점에 트로카를 거치하거나 습관성 견관절 탈구시 관절내에 수많은 고정장치의 부착을 할 경우 저명한 혈압상승이 관찰되었으며, 상대적으로 출혈양상이 증가하였고, 혈압상승이 실험군과 대조군사이에 더욱 저명하게 나타나는 것을 관찰할 수 있었다. 둘째로, 세척액내 에피네프린의 전신적 흡수에 의한 반응을 고려할 수 있다. 그러나 세척액에 포함된 소량의 에피네프린(1:100,000)이 전신적으로 흡수될 경우 혈관 수축의 효과 보다는 혈관을 확장시켜 혈압이 감소해야 할 것으로 추정되며 에피네프린에 의한 혈압 상승의 경우 우발적으로 과다 혼합된 세척액의 골수 내 주입으로 인한 경우가 문헌에 나와 있을 뿐 일부 문헌에서 혈역학적 변화에 영향을 미치지 않는다고 하였다(4). 본 연구에서는 통증자체의 지각을 차단하는 것을 주안점으로 삼았으며, 결과적으로 사각근간 상완신경총차단술을 시행한 군에서 에피네프린의 영향에 대한 혈역학적변화가 수술 중에 크지 않았다.

Tuominene(5) 등은 중등도 이상의 어깨수술에서 사각근간 상완신경총 차단술은 수술 후 48시간 이내의 통증조절에 효과가 있다고 하였으며, 사각근간 상완신경총에 지속적인 통증주사를 적용한 것이 정맥로를 이용한 통증주사보다 수술 후 18시간 동안 합병증이 적을 뿐만 아니라 통증을 더욱 감소시켜준다는 보고가 하였다(6). 또한 단일주사의 말초신경차단술이 12-15 시간동안 충분한 상지의 진통효과가 있지만 지속적인 사각근간 신경주변의 국소마취제 약물 지속주입은 술 후 약 5일까지 통증조절이 가능하다는

보고가 하였다(7, 8, 9). Fredrickson(10)등은 수술 후 ropivacaine을 이용한 지속적인 통증주사로 통증조절을 한 경우가 단일주사로 사각근간 상완신경총 차단술을 한 경우보다 술 후 24시간 내의 특히 운동시에 통증을 감소시켰다고 보고하였다. 단일주사를 통한 상완신경총차단술로 통증조절을 한 본연구는 추가적인 지속적인 ropivacaine주입을 통한 통증조절이 얼마나 더 효과적인지 여부를 판단하여야 할 것으로 생각된다.

Krone(11) 등은 0.5%, 0.25%, 0.125% ropivacaine 10 ml를 사용하여 사각근간 상완신경총차단술을 시행한 연구에서 0.5%와 0.25%가 0.125%에 비해 회복실에서 통증 점수도 낮았고 모르핀 사용량도 적었음을 보고하였다. 사각근간 상완신경총차단술이 유효하게 시행되었을 경우에는 0.125% 10cc의 ropivacaine으로도 진통 지속시간은 비슷함을 보여주었다.

그러나 신경차단술과 그로 인한 혈액학적 변화의 인과관계가 아직은 연구된 결과가 많지 않고, 또 다른 수술자체적인 조작의 차이에 따른 혈액학적 변화 및 술 후 통증의 양상이 다를 수 있으므로 원인 규명에 대한 추가적인 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

## References

1. Singelyn FJ, Lhotel L, Fabre B. Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg* 2004; 99: 589-92.
2. Morrison DS, Schaefer RK, Friedman RL. The relationship between subacromial space pressure, blood pressure, and visual clarity during arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy* 1995; 11: 557-60.
3. Brown AR, Weiss R, Greenberg C, Flatow EL, Bigliani LU. Interscalene block for shoulder arthroscopy: comparison with general anesthesia. *Arthroscopy* 1993; 9: 295-300
4. Jensen KH, Werther K, Stryger V, Schultz K, Falkenberg B. Arthroscopic shoulder surgery with epinephrine saline irrigation. *Arthroscopy* 2001; 17: 578-81.
5. Tuominen M, Pitkanen M, Rosenberg PH. Postoperative pain relief and bupivacaine plasma levels during continuous interscalene brachial plexus block. *Acta Anesthesiol Scand* 1987; 31: 276-8.
6. Borgeat, Alain, Schappi, Beatrice, Biasca, Nicola, Gerber, Christian. Patient-controlled Analgesia after Major Shoulder Surgery: Patient-controlled Interscalene Analgesia versus Patient-controlled Analgesia 1997;6:1343-1347
7. Borgeat A, Ekatodramis G, Kalberer F, Benz C. Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery: a prospective study. *Anesthesiology* 2001; 95: 875 - 80.
8. Borgeat A, Schappi B, Biasca N, Gerber C. Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology* 1997; 87: 1343 - 7.
9. Singelyn FJ, Seguy S, Gouverneur JM. Interscalene brachial plexus analgesia after open shoulder surgery: continuous versus patient-controlled infusion. *Anesth Analg* 1999; 89: 1216 - 20.
7. Graf BM. The cardiotoxicity of local anesthetics: the place of ropivacaine. *Curr Top Med Chem* 2001; 1: 207-14.
8. Borgeat, F. Kalberer, H. Jacob, Y.A. Ruetsch and C. Gerber. Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine 0.2% versus bupivacaine 0.15% after major open shoulder surgery: the effects on hand motor function, *Anesth Analg* 2001; 92: 218 - 223.
9. A. Casati, F. Vinciguerra, M. Scarioni, G. Cappelleri, G. Aldegheri and P. Manzoni et al., Lidocaine versus ropivacaine for continuous interscalene brachial plexus block

after open shoulder surgery, *Acta Anaesthesiol Scand* 2003; 47: 355 – 360.

10. Fredrickson, Michel J., Ball, Craig M., Dalgleish, Adam J. Analgesic Effectiveness of a Continuous Versus Single-Injection Interscalene Block for Minor Arthroscopic Shoulder Surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2010 ;35:28-33.

11. Krone SC, Chan VW, Regan J, Peng P, Poate EM, McCartney C, et al. Analgesic effects of low-dose ropivacaine for interscalene brachial plexus block for outpatient shoulder surgery—a dose-finding study. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 439-43.

# 저작물 이용 허락서

학 과	의학과	학 번	20087201	과정	석 사
성명	한글 김동준                      한문 金東俊                      영문 Kim Dong Joon				
주 소	광주광역시 광산구 수완동 현진에버빌1단지 105-1503호				
연락처	E-mail : mypigfarm@naver.com				
논문제목	(한글) 견관절경 수술시 사각근간 상완신경총차단의 수술 중 혈역학적 변화 및 술 후 제통 효과				
	(영문) The intraoperative hemodynamic changes and postoperative analgesic effect for interscalene brachial plexus block for arthroscopic shoulder surgery				
<p>본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.</p> <p style="text-align: center;">- 다                      음 -</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함.</li> <li>2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집과 형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.</li> <li>3. 배포·전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.</li> <li>4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사 표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.</li> <li>5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.</li> <li>6. 조선대학교는 저작물 이용의 허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음.</li> <li>7. 소속 대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.</li> </ol> <p style="text-align: center;">동의여부 : 동의( ○ )    반대(       )</p> <p style="text-align: center;">2010년 8 월</p> <p style="text-align: right;">저작자: 김동준                      (인)</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>조선대학교 총장 귀하</b></p>					