

노인마취에서 폐기능 검사 소견 및 마취방법이 동맥혈 가스 분석치에 미치는 영향

이화여자대학교 의과대학 마취과학교실

김 치 효

= Abstract =

The Effects of the Findings in Pulmonary Function Test and Anesthetic Technique on the Arterial Blood Gas Analysis in Elderly Patients

Chi-Hyo Kim

Department of Anesthesiology, College of Medicine, Ewha Womans University

Postoperative hypoxemia in elderly patients caused to suffer tissue hypoxia and injury to vital organs.

Thirty-two elderly patients over 65 years age with normal or abnormal findings in pulmonary function test were at random either epidural analgesia with 2% lidocaine and 0.5% bupivacaine or general anesthesia with diazepam, pethidine, pancuronium or vecuronium, N₂O / O₂ for lower abdominal or lower extremity surgery. The arterial blood gas analysis was performed at preanesthetic, 30min after extubation(or 30min after the end of surgery in epidural analgesia groups) and postoperative 1day.

The results were as follows :

1) In general anesthesia group with normal findings in pulmonary function test(PET), the PH decreased, and PaCO₂ increased on 30min after extubation compared to preanesthetic values, but the PH increased, and base excess decreased significantly on the postoperative 1day.

2) In epidural analgesia group with normal findings in PFT, the values of arterial blood gas analysis were no changed on 30min after the end of surgery and postoperative 1day compared to preanesthetic values.

3) In general anesthesia group with abnormal findings in PFT, the PaCO₂ increased, and PaO₂ and oxygen saturation decreased significantly on 30min after extubation, but the PH increased, PaO₂ remained reduced on the postoperative 1day compared to preanesthetic values.

4) In epidural analgesia group with abnormal findings in PFT, the values of arterial blood gas analysis were no changed on 30min after the end of surgery, but the PH increased, PaCO₂ decreased significantly on the postoperative 1day compared to preanesthetic values.

It appears from these findings that epidural analgesia is preferable to general anesthesia in lower abdominal or low extremity surgery for elderly patients with abnormal findings in PFT.

서 론

최근 의학기술의 발달과 생활수준의 향상으로 평균수명이 연장되어 노인환자 마취가 급증하고 있다¹⁾. 고령으로 인한 신체적 변화는 생물학적 퇴행성 변화로, 각 장기의 기능 및 예비력을 감소시키고 스트레스에 대한 적응능력을 저하시켜 수술전후에 여러 문제들이 야기된다²⁾. 특히 호흡기계의 변화는 형태학적 생화학적으로 다양하여, 흉추의 퇴행성 변화에 의하여 흉곽의 전후방 직경이 증가하고 폐실질의 변형에 의해 탄성이 감소하여 폐용적의 변화를 일으켜 폐환기 저하가 초래되므로 수술후 저산소증의 발생 및 무기폐, 폐렴등의 합병증의 발생빈도가 증가한다¹⁾²⁾.

Kronenberg와 Drage(1973)³⁾는 노인환자에서 저산소증이나 과이산화탄소증에 대한 호흡기계나 심혈관계 반응이 저하되어 저산소성 질환을 가진 환자에서 상태가 더욱 악화될 수 있다고 보고하였다.

Hole등(1980)⁴⁾은 고관절 대치술 환자에서 전신마취와 경막외마취후 동맥혈 가스분압의 변화를 관찰한 결과 전신마취군에서 경막외마취군에 비해 술후 1일에 동맥혈 산소분압이 현저히 감소하며, 전신마취군에서 술후 1일과 3일에 동맥혈 산소분압이 수술전치보다 현저히 감소하였고, 수술후 정서변화(mental change)는 전신마취군에서만 발생하였는데 이것은 저산소혈증에 기인한다고 보고하였다.

그러나 Berggren등(1987)⁵⁾은 경막외마취와 halothane 마취후 정서변화의 발생빈도를 비교한 결과 양군 간에 차이가 없었으며 마취방법 보다 정서장애의 과거력이나 항콜린제 투여등이 수술후 정서변화 발생에 중요한 요인으로 작용한다고 보고하였다.

저자는 폐기능검사상 정상소견을 보이는 경우와 비정상 소견을 보이는 경우의 노인환자에서 하복부 및 하지수술을 위한 전신마취와 경막외마취시 수술전, 발판후 30분이나 수술종료 30분후, 수술후

1일에 동맥혈 가스 분석치를 측정하고 통계학적으로 분석하여 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

1991년 3월부터 9월까지 이화여자대학교 부속 병원 마취과에서 수술받은 환자중 65세 이상의 하복부 및 하지수술을 받은 환자 32명을 대상으로 하였으며 상복부 수술등 술후 폐기능에 변화를 줄 수 있는 환자는 제외하였다.

제 1군(n = 8)은 술전 폐기능 검사상 정상소견을 나타내고 전신마취를 시행한 군,

제 2군(n = 8)은 술전 폐기능 검사상 정상소견을 나타내고 경막외마취를 시행한 군,

제 3군(n = 8)은 술전 폐기능 검사상 비정상소견을 나타내고 전신마취를 시행한 군,

제 4군(n = 8)은 술전 폐기능 검사상 비정상소견을 나타내고 경막외마취를 시행한 군으로 나누어 연구하였다.

2. 연구방법

연구대상이 되는 환자는 수술 1~2일전에 폐기능 검사와 동맥혈 가스분석을 실시하여 수술전치로 하였다. 마취전처치는 전신마취군에서 ativan 2mg, glycopyrrolate 0.2mg, 경막외마취군에서 ativan 2mg을 마취유도 1시간전에 근주하였다.

마취유도는 전신마취군에서 체중 Kg당 thiopental 4mg, succinylcholine 1.5mg을 정주하여 기관내삽관을 시행하고 산소와 이산화질소를 분당 1L씩 흡입시켜 조절호흡을 시행하였다.

마취유지는 체중 Kg당 diazepam 0.2mg와 pethidine 1mg, vecuronium 또는 pancuronium을 0.08 mg씩 정주하였으며 환자의 혈압과 맥박을 측정하면서 첨가량을 투여하거나 enflurane 0.8~1.0 vol%을 흡입시켜 유지하였다.

수술종료후 N₂O를 끄고 100% 산소를 흡입시키면서 glycopyrrolate 0.4mg과 pyridostigmine 10

Table 1. Age & pulmonary parameter in normal PFT groups

	General Anesthesia (Group 1)		Epidural Analgesia (Group 2)	
	n = 8		n = 8	
Age (years)	70.0± 4.58		73.0± 4.80	
VC (L, %)	3.1± 0.9(101.1± 17.7)		3.1± 0.4(91.6± 6.1)	
FVC (L, %)	2.8± 0.6(91.6± 10.7)		2.9± 0.4(89.6± 7.5)	
FEV1 (L, %)	2.2± 0.5(93.0± 18.8)		2.4± 0.5(94.3± 14.5)	
RV (L, %)	2.4± 0.6(142.7± 37.8)		2.7± 0.7(147.1± 38.1)	
TLC (L, %)	5.5± 1.2(111.0± 17.8)		5.7± 1.0(103.7± 11.2)	

PFT : pulmonary function test

(%) : % predicted = actual values / predicted values × 100

VC : vital capacity, FVC : functional vital capacity,

FEV1 : forced expiratory volume in 1 second, RV : residual volume,

TLC : total lung capacity

mg을 정주하여 자발호흡과 의식이 회복되면 일회호흡량이 체중 Kg당 6ml, TOF(train of four)는 70% 회복을 확인하고 발관을 시행하였다. 회복실에서 마스크를 통해 15분간 산소를 분당 5L씩 흡입시킨후 대기로 15분간 자발호흡을 시킨다음 발관 30분후 동맥혈 가스분석을 실시하고 수술 1일후에 동맥혈 가스분석을 다시 시행하였다.

경막외마취군에서는 경막외강에 도관(catheter)를 삽입하여 2% lidocaine 5ml와 0.5% bupivacaine 5ml를 주입하여 15분 경과후 마취부위를 측정하였다. 수술종료후 15분 동안 마스크를 통해 산소를 분당 5L씩 흡입시킨다음 대기로 15분간 자발호흡시킨후 수술종료 30분후에 동맥혈 가스분석을 실시하였으며 수술후 1일에 동맥혈 가스분석을 재시행하였다.

통계학적 분석은 Wilcoxon-signed ranks test와 Freidman two-way anova test를 이용하였으며 p값이 0.05이하일 때 통계학적 의의가 있는 것으로 간주하였다.

연구결과

1. 폐기능 검사상 정상소견을 보이는 환자에서 마취방법에 의한 동맥혈 가스 분석치의 변화

정상 폐기능을 가진 환자의 전신마취군과 경막외마취군에서 평균연령, 폐활량(vital capacity, 이하 VC로 칭함), 강제 폐활량(forced vital capacity,

이하 FVC로 칭함), 일초 강제 호기량(forced expiratory flow volume in one second, 이하 FEV₁으로 칭함), 잔기용적(residual volume, 이하 RV로 칭함), 총폐용량(total lung capacity, 이하 TLC로 칭함)치는 양군간에 차이가 없었다(Table 1).

전신마취군에서 수술전 pH는 7.41±0.03에서 발관 30분후 7.36±0.03으로 감소하였으나 수술후 1일에 7.43±0.03으로 증가하였고(p<0.05), PaCO₂는 35.5±4.4torr에서 40.3±3.4torr로 증가하였으며 염기과잉(base excess, 이하 BE로 칭함)은 -0.6±1.8로 약간 감소하였으나(p<0.05), 경막외마취군에서는 수술종료 30분후에 pH, PaCO₂, BE는 유의있는 변화를 보이지 않았으며 수술후 1일에 PaCO₂가 약간 감소하였다(p<0.05)(Table 2-a).

전신마취군에서 PaO₂와 산소포화도는 수술전 치에 비해 발관 30분후에 유의있는 변화를 보이지 않았으나 산소포화도는 수술후 1일에 발관 30분치에 비해 유의있게 증가하였으며(p<0.05), 경막외마취군에서는 PaO₂, 산소포화도 모두 통계학적으로 유의있는 변화를 보이지 않았다(Table 2-b, Fig. 1).

2. 폐기능 검사상 비정상소견을 보이는 환자에서 마취방법에 의한 동맥혈 가스 분석치의 변화

비정상 폐기능소견을 보이는 환자의 전신마취군과 경막외마취군에서 평균연령, VC, FVC, FEV₁, RV, TLC는 양군간에 유의한 차이를 보이지 않았다

Table 2-a. Changes of arterial blood gas analysis in normal PFT groups

				Mean± SE
Group	Time	pH	PaCO ₂ (Torr)	Base excess
GENERAL (Group 1) n = 8	preop	7.41± 0.03	35.5± 4.4	-2.1± 1.7
	Immed.postop ^a	7.36± 0.03*	40.3± 3.4*	-1.3± 3.3
	Postop 1 day	7.43± 0.03***	41.6± 18.5	-0.6± 1.8**
EPIDURAL (Group 2) n = 8	preop	7.40± 0.02	40.7± 3.4	0.4± 3.1
	Immed.postop ^b	7.41± 0.03	43.8± 2.2	2.8± 1.9
	Postop 1 day	7.42± 0.05	38.9± 4.8***	0.7± 2.4

a : 30min after extubation, b : 30min after the end of surgery

* p<0.05 between preop & immediate postop values in each group

** p<0.05 between preop & postop 1 day values in each group

*** p<0.05 between immediate postop & postop 1day values in each group

Table 2-b. Changes of arterial blood gas analysis in normal PFT groups

				Mean± SE
Group	Time	PaO ₂ (Torr)	O ₂ sat.(%)	
GENERAL (Group 1) n = 8	preop	88.7± 9.8	96.7± 1.3	
	Immed.postop ^a	79.8± 14.6	94.2± 3.4	
	Postop 1 day	88.2± 8.5	96.9± 1.1***	
EPIDURAL (Group 2) n = 8	preop	83.4± 13.7	95.6± 1.8	
	Immed.postop ^b	77.8± 11.9	95.1± 2.5	
	Postop 1 day	79.9± 11.1	94.1± 3.1	

a : 30min after extubation, b : 30min after the end of surgery

*** p<0.05 between immediate postop & postop 1day values in each group

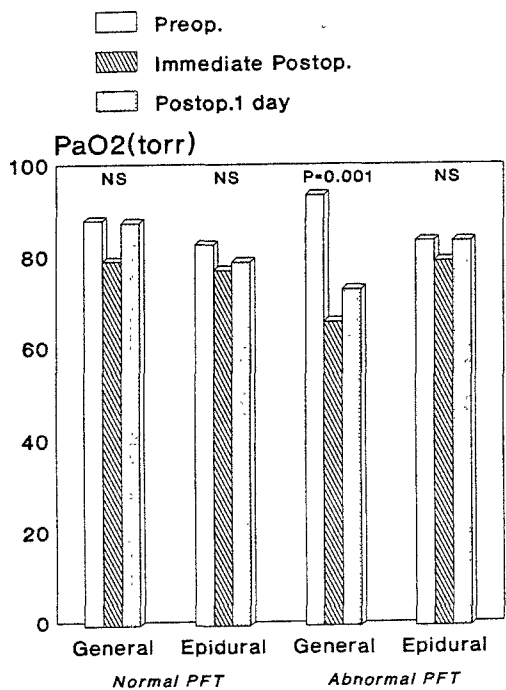


Fig. 1. Changes of PaO₂.

(Table 3).

전신마취군에서 pH는 수술후 1일에 현저히 증가하였고, PaCO₂는 수술전치에 비해 발관 30분후 증가하였다가 수술후 1일에는 감소하였으며(p<0.05), BE는 유의한 변화를 보이지 않았고, 경막외마취군에서는 pH가 7.41±0.02에서 수술후 1일에 7.44±0.01로 증가하였고 PaCO₂는 수술후 1일에 약간 감소하였으며, BE는 수술종료 30분후에 약간 증가하였다(p<0.05)(Table 4-a).

전신마취군에서 PaO₂는 수술전치 97.2±17.2 torr에서 발관 30분후 66.4±10.4torr로 현저히 감소하고 수술후 1일에도 73.5±16.3torr로 계속 낮게 유지되었으며(p<0.05), 산소포화도는 발관 30분후에 통계학적으로 유의하게 감소하였으나(p<0.05), 경막외마취군에서는 유의있는 변화를 나타내지 않았다(Table 4-b, Fig. 1).

고 안

연령이 증가함에 따라 호흡량이 감소하여 70세

Table 3. Age & pulmonary parameter in abnormal PFT groups

		Mean± SE	
		General Anesthesia (Group 3)	Epidural Analgesia (Group 4)
		n = 8	n = 8
Age	(years)	71.9± 5.77	72.9± 5.08
VC	(L,%)	2.4± 0.5(81.3± 11.3)	2.5± 0.7(84.3± 23.1)
FVC	(L,%)	2.1± 0.4(70.4± 13.7)	2.4± 0.7(78.4± 19.8)
FEV1	(L,%)	1.1± 0.4(62.3± 18.5)	1.6± 0.5(69.3± 19.7)
RV	(L,%)	2.4± 1.2(170.1± 60.7)	3.0± 1.0(184.0± 66.7)
TLC	(L,%)	5.4± 0.9(107.0± 24.9)	5.5± 1.6(113.7± 36.8)

PFT : pulmonary function test

(%) : % predicted = actual values / predicted values × 100

VC : vital capacity, FVC : functional vital capacity,

FEV1 : forced expiratory volume in 1 second, RV : residual volume,

TLC : total lung capacity

Table 4-a. Changes of arterial blood gas analysis in abnormal PFT groups

Mean± SE				
Group	Time	pH	PaCO ₂ (Torr)	Base excess
GENERAL (Group 3) n = 8	preop	7.40± 0.02	35.5± 11.4	-0.3± 1.4
	Immed.postop ^a	7.40± 0.05	41.8± 3.0*	0.8± 2.6
	Postop 1 day	7.46± 0.04***	35.9± 2.1***	1.9± 3.6
EPIDURAL (Group 4) n = 8	preop	7.41± 0.02	37.7± 3.9	0.7± 2.5
	Immed.postop ^b	7.42± 0.01	39.9± 2.3	1.4± 1.9*
	Postop 1 day	7.44± 0.01**	35.9± 2.8***	0.9± 2.0

a : 30min after extubation, b : 30min after the end of surgery

* p<0.05 between preop & immediate postop values in each group

** p<0.05 between preop & postop 1day values in each group

*** p<0.05 between immediate postop & postop 1day values in each group

Table 4-b. Changes of arterial blood gas analysis in abnormal PFT groups

Mean± SE			
Group	Time	PaO ₂ (Torr)	O ₂ sat.(%)
GENERAL (Group 3) n = 8	preop	97.2± 17.2	96.4± 2.6
	Immed.postop ^a	66.4± 10.4*	92.5± 3.7*
	Postop 1 day	73.5± 16.3**	95.0± 2.6
EPIDURAL (Group 4) n = 8	preop	84.2± 9.1	96.2± 1.0
	Immed.postop ^b	79.8± 9.1	95.5± 1.6
	Postop 1 day	84.1± 15.0	96.2± 1.8

a : 30min after extubation, b : 30min after the end of surgery

* p<0.05 between preop & immediate postop values in each group

** p<0.05 between preop & postop 1day values in each group

에는 총폐용량이 약 10% 감소하는데 그 이유는, 1) 추간관강(intervertebral disk space)이 좁아져서 신장이 감소하고, 2) 연골이 강직되며, 3) 늑간 및 추간부위의 탄성조직이 섬유질화되어 폐의 환기 기능이 감소하기 때문이다¹⁾.

또한 척추 후만(kyphosis)이나 측만(scoliosis)이 진행됨에 따라 늑골과 흉골이 상부와 전면으로 돌출되어 전후방 직경이 증가하므로 폐확장이 제한되고, 점차적인 골격근의 소실로 횡격막과 늑골간근의 피로(fatigue)를 일으켜 환기능력이 감

소한다⁶⁾⁷⁾. 이러한 모든 변화에 의해 폐활량, 총 폐용량, 최대호흡량(maximum breathing capacity)이 감소한다.

문등(1988)⁸⁾은 60세 이상의 노인환자에서 FVC, FEV₁의 실측치와 예측치에 대한 실측치의 비율을 관찰한 결과 각각 FVC 2.84L, 80.5%, FEV₁ 2.24L, 75.2%였으며 복부 수술후 현저히 감소하였다고 보고하였다.

본 논문에서는 폐기능 검사상 정상소견을 보이는 65세 이상의 노인환자에서 FVC와 FEV₁을 측정 한 결과 각각 2.8L(91.6%), 2.2L(93.0%)로 문등의 보고와 유사한 결과를 나타낸 반면 폐기능 검사상 비정상 소견을 보이는 환자에서 FVC와 FEV₁치는 각각 2.1L(70.4), 1.1L(62.3%)로 현저히 감소하였다.

Smith(1986)⁹⁾는 20대 성인에서 최대자발호흡량(maximum voluntary ventilation)은 기초대사에 필요한 호흡량의 12~15배(100L/min)로 예비력(reserve)이 크나 80대가 되면 정상노인에서 최대자발호흡량이 30~40L/min(기초대사에 필요한 호흡량의 약 7배)로 감소하여 호흡 예비력이 감소하므로 노인환자 수술후 대사량이 감소하고 호흡능력이 수술전치로 회복될때까지 보조호흡의 필요성이 증가한다고 보고하였다.

수술후 발생할 수 있는 호흡부전증의 원인은 다양하여 응급 복부수술이나 폐질환이 동반된 환자수술후, 수술후 동통등으로 호흡부전이 초래될 수 있으며, 마취제나 근이완제의 잔류효과로 환기능력이 감소할수있고, 폐혈증환자에서 기초대사물이 증가하여 환기 요구량(ventilatory requirement)이 증가하며, 회복실에서 저체온과 오한(shivering)이 발생한 경우 호흡부전의 위험이 증가한다¹⁾¹⁰⁾.

임등(1990)¹¹⁾은 60세이상 노인환자에서 halothane마취후 회복실에서 대기호흡시킴후 5~10분사이에 산소포화도가 현저히 감소하였음을 보고하였다.

본 논문에서는 폐기능 검사상 정상인 경우에는 전신마취시 발판 30분후 산소포화도에 변화를 보이지 않은 반면 비정상인 경우에는 산소포화도가 의의있게 감소하였다.

고령에 의한 폐실질의 변화는 폐기종과 비슷한

양상을 보이며, 폐포간의 연결로(Kohn pore)가 커지고 폐포중격(alveolar septum)이 소실되며 폐포극(alveolar space)이 팽창되어 폐포면적과 폐모세혈관상(pulmonary capillary bed) 밀도가 감소하여 기능적 폐포수가 감소하므로 폐의 탄성이 감소하여 총폐용량에 대한 잔기용적과 강제폐활량의 각각의 비가 증가한다²⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾.

또한 폐포중격이 방사성 견인(radial traction)되거나 말초 세기관지가 속박(tethering)되어 지지골격(support framework)이 불완전하므로 직경이 작은 기도의 허탈이 일어나고 폐용적은 증가하여 폐쇄량(closing volume)이 증가하므로 일회 환기량(tidal ventilation)이 폐쇄량이하에서 이루어져 환기/관류 불균형이 초래된다¹⁾¹⁵⁾.

가스교환의 효율성을 감소시키는 중요한 요인에는 폐포면적의 감소, 폐포모세혈관막의 두께의 증가, 세포막 투과성의 증가, 폐모세혈관내 혈액량의 감소등이 있다¹⁾.

모든 연령에서 PaO₂는 수술후 수술전치에 비해 낮으며 이러한 차이는 연령이 증가하면서 더 심해지고 특히 상복부 또는 흉부수술후 환기/관류 불균형이 악화되어 수술후 PaO₂가 현저히 감소한다¹⁰⁾¹⁶⁾.

문등(1988)⁸⁾은 상복부 수술군과 하복부 수술군에서 수술후 동맥혈 가스 분석치의 변화를 비교한 결과 양군에서 모두 PaO₂가 유의하게 감소하였으며 상복부 수술군에서는 수술후 제11일에, 하복부군에서는 수술후 제5일에 수술전치로 회복되었다고 보고하였다.

좌위에서 양와위로 체위를 변경하는 경우 기능적 잔기용량(functional residual capacity, FRC)이 감소하고 환기/관류 불균형이 증가하여 PaO₂가 10 torr정도 감소하므로 수술후 양와위를 취하는 점도 수술후 노인환자에서 PaO₂가 감소하는 부분적 원인이 된다¹⁷⁾.

본 논문에서는 수술전 흉부 X-선 검사나 동맥혈 가스 분석상 특이한 비정상 소견을 보이지 않은 노인환자를 대상으로 수술전 폐기능 검사상 정상 소견을 보이는 군과 비정상 소견을 보이는 군으로 나누어 동맥혈 가스 분석을 시행한 결과 폐기능 검사상 정상인 경우에는 전신마취나 경막외마취에 상관없이 수술후 PaO₂가 유의한 감소를 보이지

않았으나 폐기능 검사소견이 비정상인 경우에는 전신마취후 PaO₂가 현저히 감소하였으며 수술후 1일까지 지속적으로 낮게 유지되었다.

Hole등(1980)⁴⁾의 보고에 의하면 thiopental-fentanyl-pancuronium-N₂O에 의한 전신마취군과 0.75% bupivacaine을 이용한 경막외마취군에서 PaO₂와 정서변화 발생빈도등을 비교한 결과 전신마취군에서 PaO₂는 수술후 1일과 3일에 수술전 수치에 비해 현저히 감소하였고 경막외마취군에 비해 유의하게 감소하였으며, 정서변화는 전신마취군에서만 발생하여 이것은 전신마취후에 발생한 저산소혈증에 기인한다고 보고하였다. Berggren등(1987)⁵⁾은 노인환자에서 수술후 발생하는 정서변화의 원인이 전신마취후 초기에 발생하는 저산소혈증과 상관관계가 있으며 마취방법보다는 수술중 투여한 항콜린제의 작용이나 정서장애의 과거력이 더 중요한 인자로 작용한다고 보고하였다.

노인환자에서 PaO₂가 60torr이하로 감소하는 경우 저산소혈증이나 과이산화탄소증에 대한 호흡 및 심혈관계의 반응이 저하되므로 분당호흡량 증가율이 젊은 성인에 비해 매우 낮아서 동맥혈내 산소함량(O₂ content)이 현저히 감소하는데 이러한 분당 호흡량 증가의 둔화현상은 분당 호흡수 감소보다는 호흡중추의 반응저하로 인한 일회호흡량 감소에 기인한다³⁾¹⁸⁾.

전신마취후에 발생하는 저산소증은 마취회복을 지연시키고 각장기의 기능을 저하시켜 환자의 예후에 좋지 않은 영향을 미친다¹⁹⁾. 특히 노인환자에서는 수술후 발생하는 저산소혈증으로 인하여 부정맥, 협심증, 심부전등이 초래되며 조직내 저산소증으로 정서변화나 심근경색증등이 발생한다는 보고가 많으므로²⁾⁴⁾ 수술후 저산소혈증 발생의 예방에 최선을 다하여야 한다.

따라서 노인환자 마취시에는 폐기능검사를 상용으로 시행하여 비정상 소견을 보이는 경우에는 가능한한 전신마취보다는 경막외 마취를 시행하는 것이 바람직할 것으로 사려된다.

결 론

1991년 3월부터 9월까지 이화여자대학교 부속 병원 마취과에서 수술받은 환자중 65세 이상의

하복부 및 하지수술을 받은 노인환자 32명을 대상으로 폐기능검사상 정상소견을 보이는 경우와 비정상 소견을 보이는 경우에 각각 전신마취와 경막외마취를 실시하여 수술전, 발관후 30분이나 수술종료 30분후, 수술후 1일에 동맥혈 가스 분석치를 측정 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 정상 폐기능 환자의 전신마취군에서 발관 30분후 pH는 수술전 수치에 비해 통계학적으로 유의하게 감소하였고, PaCO₂는 증가하였으며, 수술후 1일 pH는 증가하고 base excess는 유의하게 감소하였다(p<0.05).

2) 정상 폐기능 환자의 경막외마취군에서 동맥혈 가스분석치는 수술전 수치에 비해 유의있는 변화를 나타내지 않았다.

3) 비정상 폐기능 환자의 전신마취군에서 발관 30분후 PaCO₂는 수술전 수치에 비해 유의있게 증가하였고 PaO₂와 산소포화도는 현저히 감소하였으며, 수술후 1일에 pH는 수술전 수치에 비해 증가하였으나, PaO₂는 유의하게 감소하였다(p<0.05).

4) 비정상 폐기능 환자의 경막외마취군에서 수술후 1일에 pH는 수술전 수치에 비해 유의있게 증가하였고, PaCO₂는 감소하였다(p<0.05).

References

- 1) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK : *Clinical anesthesia*. Philadelphia, JB Lippincott, 1989 : pp 1301-1337
- 2) Stephen CR, Assaf RAE : *Geriatric anesthesia : Principles and practice*. Boston, Butterworths, 1986 : pp1-26
- 3) Kronenberg RS, Drage CW : *Attenuation of the ventilatory and heart rate responses to hypoxia and hypercapnia with aging in normal men*. J Clin Invest 1973 : 52 : 1812-1819
- 4) Hole A, Terjesen T, Breivik H : *Epidural versus general anaesthesia for total hip arthroplasty in elderly patients*. Acta Anaesth Scand 1980 : 24 : 279-287
- 5) Berggren D, Gustafson Y, Eriksson B, et al : *Postoperative confusion after anesthesia in elderly patients with femoral neck fractures*. Anesth Analg 1987 : 66 : 497-504

- 6) Mittman C, Edelman NH, Norris AH : *Relationship between chest wall and pulmonary compliance and age. J Appl Physiol* 1965 : 20 : 1211-1216
- 7) Cohen C, Zagalbaum G, Gross D, et al : *Clinical manifestations of inspiratory muscle fatigue. Am J Med* 1982 : 73 : 308-316
- 8) 문이섭 · 백승완 · 김인세 · 정규섭 : 고령환자에서 술전후 폐기능 변화에 관한 고찰. 대한마취과학회지 1988 : 21(6) : 924-931.
- 9) Smith TC : *Respiratory effects of aging. Seminar Anesthesia* 5 : 14, 1986
- 10) Kitamura H, Sawa T, Ikezone E : *postoperative hypoxemia : the ventilation of age to the maldistribution of ventilation. Anesthesiology* 36 : 244, 1972
- 11) 임승운 · 이정규 · 이용석 · 김광우 : 노인에서 술 후 동맥혈 산소 포화도의 변화. 대한마취과학회지 1990 : 23(1) : 26-29
- 12) Ryan SF, Vincent TN, Mitchell RS, et al : *Ductectasia : An asymptomatic pulmonary change related to age. Med Thorac* 1965 : 22 : 181-187
- 13) Azcuy A, Anderson AE, Foraker AG : *The morphological spectrum of aging and emphysematous lungs. Ann Intern Med* 1962 : 57 : 1-7
- 14) Pump KK : *The aged lung. Chest* 1971 : 60 : 571-577
- 15) Pontoppidan H, Geffins B, Lowenstein A : *Acute respiratory failure in the adult. N Engl J Med* 1972 : 287 : 690
- 16) Haljamae H, Stefansson T, Wickstrom I : *Preanesthetic evaluation of the female geriatric patient with hip fracture. Acta Anaesth Scand* 1982 : 26 : 393-402
- 17) Ward RJ, Tolas AG, Benveniste RJ, et al : *Effect of posture on normal arterial blood gas tension in the aged. Geriatrics* 1966 : 21 : 139
- 18) Peterson DD, Pack AI, Silage DA, et al : *Effects of aging on ventilatory and occlusion pressure responses to hypoxia and hypercapnia. Am Rev Respir Dis* 1981 : 124 : 387-389
- 19) Frost EA, Goldiner PL : *Postanesthetic care. New York, Appleton & Lange, 1990 : pp63-76*