

동맥관 개존증에 대한 비개흉적폐쇄술

- 6 예 치험 보고 -

강 정 호*

- Abstract -

Transfemoral plug closure of patent Ductus Arteriosus. Experiences in 6 consecutive cases treated without thoracotomy

Jung Ho Kang, M.D.*

In 1966 Porstmann was the first to successfully apply a new method by which a PDA was closed by a Plug transported by catheters through the femoral artery.

We Successfully closed the isolated PDA in 6 consecutive patients using the transfemoral catheter method.

To Perform this technique more safely and reliably, some instrumental and technical improvements was made. The Indications for this method have been Expanded to include the cylindrical or window Type ductus as well as the conical-shaped ductus. Classification into three Groups of the configuration of the by Angiography has been useful in selecting the shape of the closing plug.

Whenever feasible, we consider the catheter technique to be the method of choice to close the ductus.

서 론

동맥관 개존증은 선천성 심기형증에서 상당히 흔한 질환중의 하나이며 특히 여성에 많으며 흉골좌연 제 2 늑간에 최강점이 있으며 독특한 연속성 심잡음을 나타낸다.

진단은 일반적으로 용이하며 90% 이상은 전형적인 심잡음과 X선으로 진단할 수 있으나, 비전형적인 경우는 우심도자 및 대동맥 조영등을 할 필요가 있다. 지금까지의 통상적인 치료 방법으로는 고식적인 개흉수술을 통한 동맥관결찰술과 절단술이 있으며 1966년 처음으로 동독의 Humbolt 대학의 Porstmann 교수가 고안한 비개흉적 폐쇄법으로 카테터를 조작하여 동맥관을 막는

plugging 방법도 근래에 와서는 많이 사용되고 있다. 본 병원 흉부외과에서 Porstmann 방법에 의한 6예를 수술치험하여 좋은 결과를 얻었기에 이를 문헌고찰과 아울러 보고하고자 한다.

방법 및 후기

Porstmann 수술을 시행하기 위하여서는 수술전의 P. D. A의 크기와 형태를 명확히 알기 위하여 우심카테타 검사시에 대퇴동맥을 통한 Seldinger법에 의한 역행성 대동맥 조영술을 시행하여야 하며 특히 총장골동맥으로부터 대퇴동맥을 조영하여 대퇴동맥의 직경과 대동맥까지의 길이를 알 필요가 있다. 이렇게 하여 동맥관의 크기 및 형태에 맞쳐서 plug을 작성하여야 한다.

폐쇄용 plug의 작성은 polyvinylalcohol spongy 즉 Ivalon spongy 라고 하며 이 plug내에는 stainless wire를 직경 3 mm로 양측에 plug의 받침대의 역할 및 투시할

* 한양대학교 의과대학 흉부외과

* Dept. of Thoracic & Cardiovascular Surgery, College of Medicine Hanyang University.

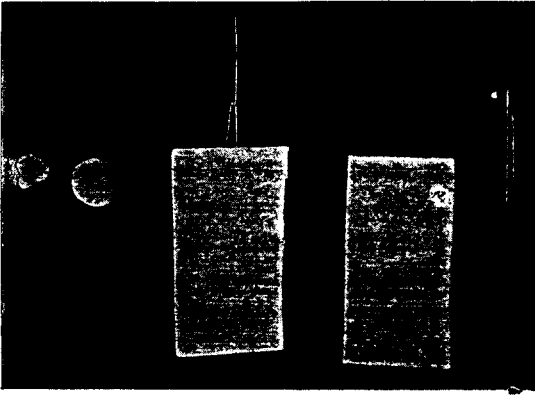


사진 1 Ivalon Spongy 및 Plug의 작성

때에 잘 볼 수 있도록 하기 위하여 삽입한다(사진 1).

이러한 plug의 모양 및 크기는 반듯이 수술전 Angiography에서 정확한 실측치의 크기 및 모양대로 작성하는 것이 원칙이다. plug의 앞부분은 폐동맥 개구부에 확실히 삽입될 수 있도록 좁게 만들어야 하며 뒷부분 즉 대동맥측 부위는 angiography에 맞쳐서 크게 만든다. 고로 전체의 길이는 10-14mm가 적당하다.

즉 삽입부의 대퇴동맥의 크기에 의한 plug의 압축도를 변화시키는 일이 성공율을 좌우하는 중요한 요소가 된다. 이렇게 만든 plug은 가스소독이 원칙이며 삽입 직전에는 항생제 용액이 충전된 생리식염수에 담겨두었다 사용하면 매우 부드럽게 되어 쉽게 혈관내로 진입시킬 수가 있다.

Transductal Arterio-Venous loop의 작성은 plug을 P. D. A 쪽으로 유도하기 위하여 대퇴동맥으로부터 P. D. A를 통과하여 대퇴정맥에 이르기까지 0.4mm의 피아노선을 삽입한 loop을 형성하는 것을 말하며 원래의 Porstmann 방법은 대퇴동맥을 통하여 대동맥으로부터 P. D. A를 통하여 카테터를 삽입후에 그다음에 대퇴정맥으로부터 9-10 French 정도의 커다란 카테타를 삽입하여 폐동맥 본간부위에 유치후 이 속에 카테타 wire를 삽입하여 폐동맥내에서 loop를 형성한 후 가느다란 피아노선을 낚아채서 대퇴정맥으로 빼서 loop를 형성하는 것을 말한다. 그러나 본인이 하는 방법으로는 이 방법과는 반대로 대퇴정맥측으로 6-7 French catheter을 삽입하여 동맥관을 통하여 대퇴동맥측으로 뺀 후 대퇴동맥을 차단후 동맥을 절개하여 카테타를 뺀 후 그속에 피아노선을 삽입하여 loop를 형성하는 것을 말한다. 이 방법은 시간이 단축되며, 출혈이 없다는 것이 장점이다(사진 2).

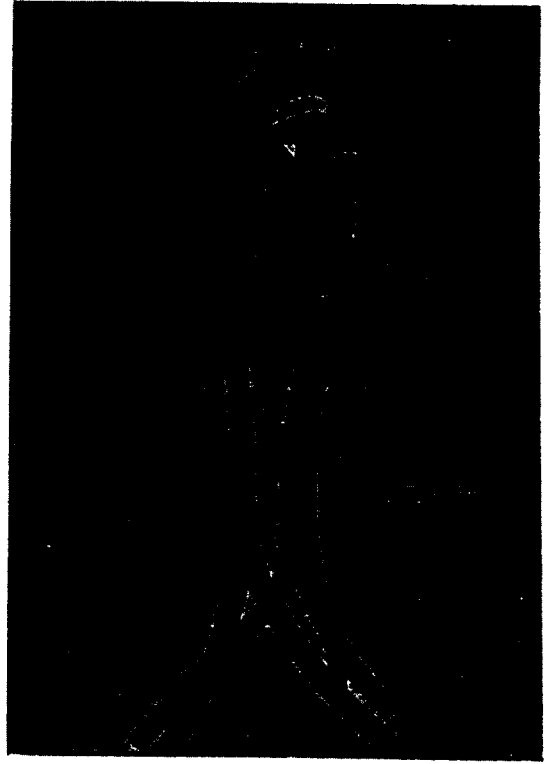


사진 2 Transductal Arterio Venous-Loop

Applicator의 작성 및 삽입법은 대퇴동맥을 통하여 삽입시키며 applicator의 역할은 P. D. A 폐쇄용 plug를 대퇴동맥으로부터 대동맥까지 삽입할 때에 동맥내벽을 보호하기 위하여 만든 기구이다. Applicator의 직경은 3-7mm의 크기로 4종류가 있으며 삽입방법은 대퇴동맥을 절개후 삽입한 후 그속에 피아노선을 통한 plug를 내장하여 pushing pipe을 이용하여 삽입시킨후 pushing catheter을 진입시켜 투시하에 plug를 동맥관에 고정시킨다(사진 3).

plug을 고정시킨 직후 반듯이 Test injection을 하여 잘 fix되었는가를 확인하여야 하며 수술 종료후 대퇴동맥 부위를 4:0 prolene으로 연속봉합을 하고 정맥측은 결찰한다. plug을 P. D. A 쪽으로 삽입시키는 방법은 Transductal loop 쪽에 피아노선 중간에 있는 plug를 대퇴동맥측에서 pushing 카테타를 이용하여 P. D. A가 있는 곳까지 투시하에 진입시킨다. 만일 P. D. A에 plug가 삽입되기 시작과 동시에 기계성 연속 잡음은 소실된다. 이때부터 폐동맥측으로 완전히 plug의 tip 부분이 삽입되도록 하여 transductal loop을 뺄때에 plug가 대동맥측으로 떨어지는 것을 조심스럽게 관찰하여야

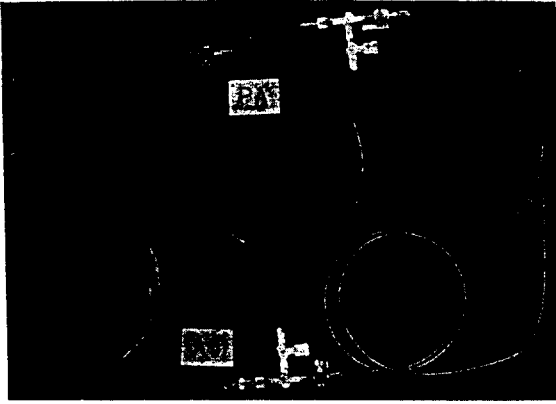


사진 3 Pushing Catheter 및 Catching Wire & Piano 선 (Porstmann Set)

한다. 그러므로 반듯이 조영제를 이용하여 test injection에 의한 plug의 위치를 확인하는 것이 제일 중요하다. plug가 완전히 잘 삽입되었다면 Transductal loop를 폐동맥측으로부터 서서히 빼기 시작한다. 땀때에 만일 plug와의 사이에 강한 저항이 있으면 폐동맥쪽으로 plug가 떨어질 염려가 있으므로 피아노선이 휘거나 꺾이는 일이 없도록 하여야 한다.

plug를 삽입시키는 중에 혹시 혈전 형성이 생길까봐서 1 mg/kg 계산해서 heparin을 정맥내 투여하고 1시간이 경과하면 유지량을 재차 투여한다.

관찰대상 및 결과

1. 증례

1980년 4월부터 1984년까지 본 흉부의과에서는 다른 부수적인 심장내 합병증을 동반하지 않은 동맥관개존증환자의 6명의 환자에서 비개흉적 폐쇄술법에 의한 porstmann 수술을 시행하였으며 이 6예를 대상으로 연령, 성별분포, 체중, 심흉곽비, 좌우단락율, 폐쇄혈압

비, N.Y.H.A에 의한 중증도 분류, 성적 및 치료결과를 고찰하였다 (Table 1).

연령 및 성별분포 : 연령분포는 대부분이 성인 환자로서 17-25세로서 평균 21세였다. 남녀의 성별분포는 남자가 1예 여자가 5예로서 5:1로 여성에게 많았다 (Table 1).

증상 및 이학적소견 : 환자의 주소는 반복되는 상기도 호흡감염이 전예에서 나타났으며 운동시 호흡곤란이 5예, 심계항진이 1예에서 나타났고, 이학적소견상 전환자에서 좌측 제2, 제3늑간에서 제일 크게 들렸으며 진전음은 4예에서 촉진되었다.

검사소견 : 심전도 소견은 거의 전예에서 양심실비후가 있었으며 특히 1예에서는 좌심실비후와 기외심실수축이 인지되었다.

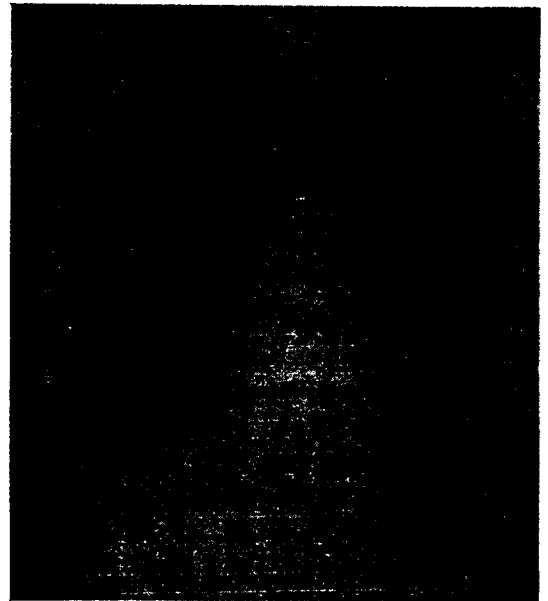


사진 4 술전 단순 흉부사진


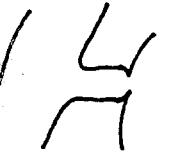

Table 1. 증례 (Case of the P.D.A.)

No.	Name	Age	Sex	Wt.	CTR(%)	SR(%)	Pp/Ps	N.Y.H.A.	Treatment	Result
1	W.K.S.	17	F	35kg	56	63	0.21	II	Porstmann	Good
2	K.Y.S.	24	F	48	58	60	0.22	II	Porstmann	Good
3	L.J.C.	22	M	52	60	57	0.41	II	Porstmann	Good
4	S.H.M.	16	F	38	54	43	0.20	II	Porstmann	Good
5	C.I.S.	19	F	41	62	50	0.28	I	Porstmann	Good
6	P.K.S.	25	F	54	61	42	0.23	I	Porstmann	Good

※ CTR : 심흉곽비. SR : 단락율. Pp/Ps : 폐쇄혈압비. N.Y.H.A : 중증도분류.

또한 혈액 및 뇨검사 간 및 콩팥의 기능검사는 전예에서 정상 범위였다. 단순 흉부소견상 폐야는 중등도폐혈관 음영의 증가와 심음영의 확대가 대부분의 예에서 관찰되었다(사진 4). 대동맥 조영술 소견상 5예에서는 megaphone Type 1예에서는 cylinder Type의 소견을 보여주었다(Table 2)(사진 5, 6).

Table 2. 대동맥 조영에 따른 P. D. A 형태 분류

조영소견	형태분류	증례수
	megaphone Type	5 예(83%)
	cylinder Type	1 예(17%)
	window Type	0

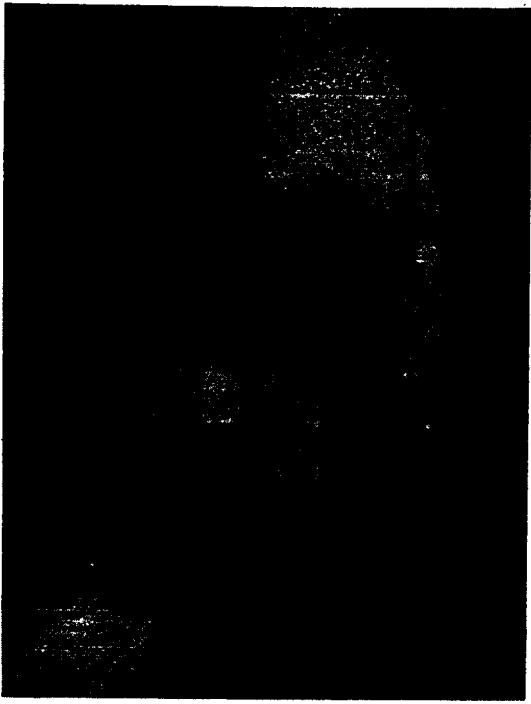


사진 6 대동맥조영술 측면상

대동맥조영술상 동맥관의 평균크기는 길이는 10mm, AO측 부위 7mm, PA측 부위 3-4 mm였다. 특히 우심도자술은 전예에서 시행하였으며 이 때에 카테타가 전예에서 폐동맥에서 동맥관을 통하여 대동맥으로 통과되어 동맥관이 있음을 확인하였고 이 때의 우심실과 폐동맥과의 산소포화도 차이는 평균 전예에서 7%~20% 전후였으며 Qp/Qs는 1.7~4.5, Pp/Ps는 0.21~0.41 이었고 좌우역단락은 1예도 없었다(Table 1).

수술 및 술후경과

전예에서 국소마취하에 우측대퇴 부위를 소독한후 약 3 cm 길이의 서혜부 인대를 따라서 절개한후 대퇴동맥 및 정맥을 완전 박리하여 tape 을 걸친후 우측 총장골 동맥 및 정맥을 노출하여 제일 먼저 총장골정맥을 통하여 우측 심도자술을 시행하여 폐동맥에서 동맥관을 통하여 하행대동맥을 거쳐서 우측 총장골동맥으로 카테타를 빼어내어 Transductal Arterio-Venous loop 을 형성하여 하나의 Single Catheter 을 이용 이미 Angiography 을 보고 P. D. A의 크기 및 형태에 맞춰서 제작한 Ivalon spongy 을 설계 제작하여 Applicator 을 통하여 우측 총장골 동맥내로 plug 을 투시하에 삽입하여 동맥

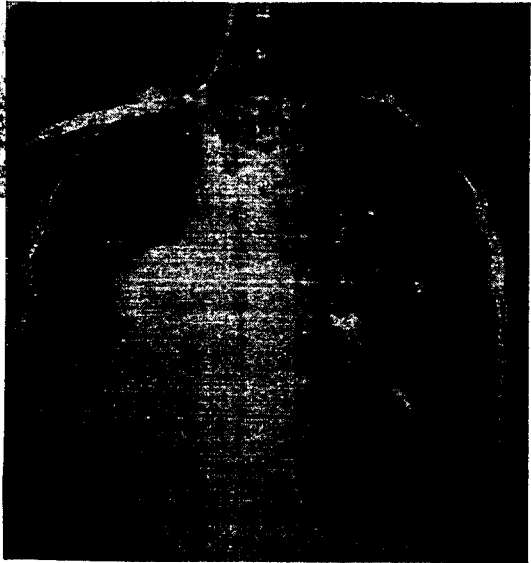


사진 5 대동맥조영술 정면상

관을 폐쇄하였다(사진 7).

폐쇄직후 술중 대동맥 조영술을 시행하여 폐동맥내로 조영체가 흘러 들어가는 것이 없는 것을 인지한후(사진 8, 9), 카테타를 빼고 대퇴동맥을 4:0 prolene 으로 연속 봉합하고 정맥은 결찰술을 시행 후에 수술을 종료 하였다(사진 8, 9).

전예에서 수술직후 폐동맥압은 평균 24-35mmHg 이하로 감소됨을 확인하였고 또한 기계성 연속 잠음도 소실되었다. 전예에서 술중 또는 술후 합병증이 없었으며



사진 7 Plug을 제작, 삽입시키는 순간(Ivalon Spongy)

환자 관리면에서도 특이한 문제점이 야기되지 않았다. 술후 4년이 지난 지금까지 환자들의 전신 상태는 전예에서 술전에 비하여 호전되었으며 심잡음 및 심흉곽비도 거의 정상으로 환원됨을 관찰할 수 있었다.

고 안

현재 합병증이 없는 P. D. A에 관하여서는 개흉술에 의한 동맥관 개존증 절단술 또는 결찰술의 수술 성적은 양호하여 사망율은 거의 없는 상태이나 " 그러나 폐고혈압증과 동맥관벽이 석회화를 수반하였거나, 또는 고령자의 P. D. A에 대하여서는 수술의 위험도가 높고 고식적인 개흉수술에 의한 방법으로는 너무나 많은 위험율이 내포되어 있다". 그러므로 이러한 위험을 때문에 이제까지는 일시적인 체외 순환법을 이용하여 완전 체외순환법 또는 부분적 체외 순환법등을 이용하였고 어떤 경우는 저체온법을 이용한 순환정지 방법등을 이용하여 수술을 해야만 되는 경우도 보고된 바 있다^{2,7)}. 이러한 체외 순환을 동원한 동맥관 개존증의 치료는 항상 위험율이 많이 다르게 된다⁷⁾.

이런 방법들에 비하여 독일의 porstmann 교수가 처음 고안한 plug에 의한 동맥관 폐쇄술법을 1966년 처

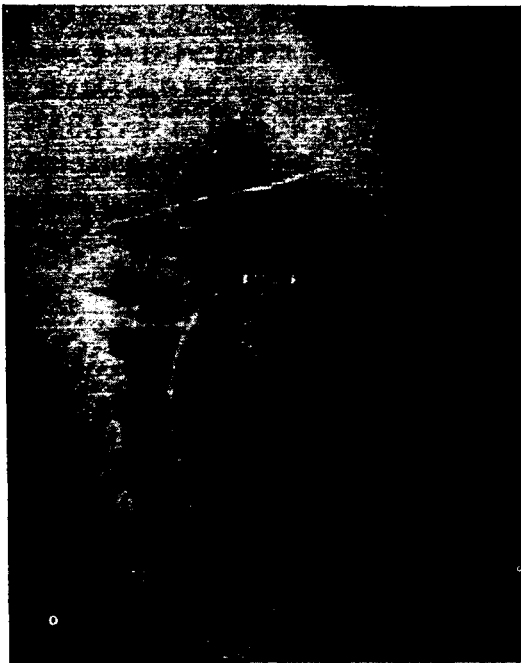


사진 8

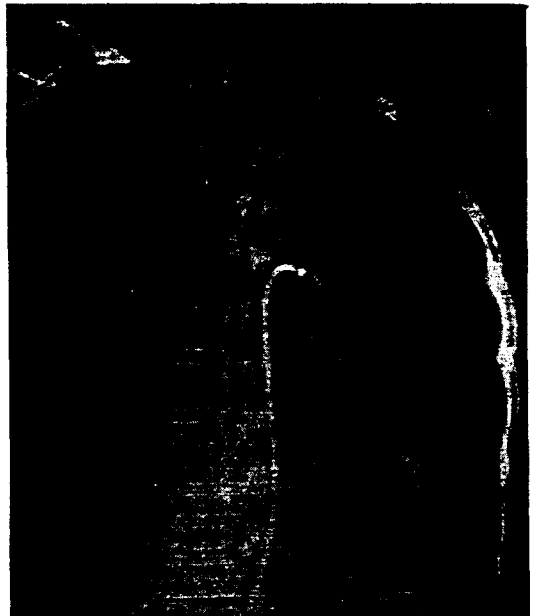


사진 8

술중 plug을 동맥관내 삽입시키는 측면상 및 정면상(Transductal loop을 이용 Ivalon plug가 동맥관내진입)

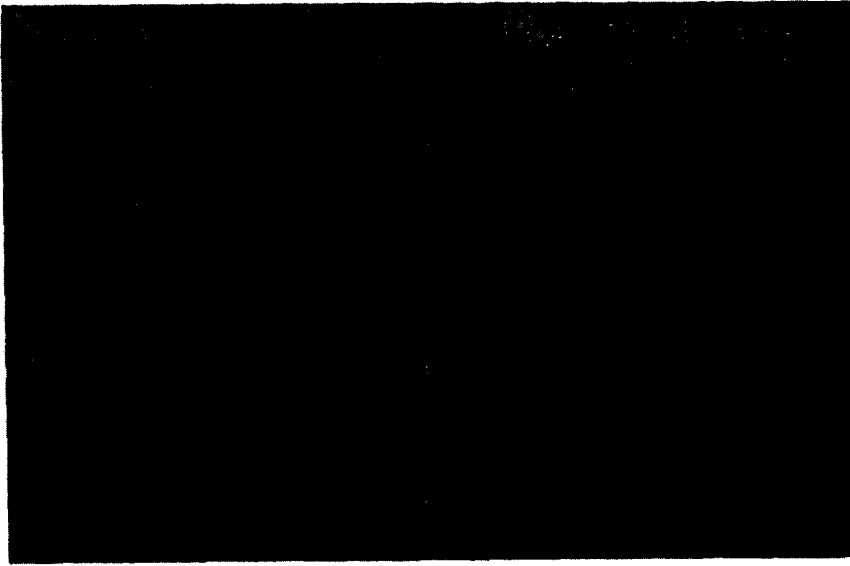


사진 10 술전측면상 및 술후측면상

음 발표한 이래⁹⁾ Kitamura, Yamamodo, Sato 등에 의하여 좀더 쉬운 수술방법등이 고안되었으며^{6, 10, 11)} 이들 에 의한 수술성적은 결찰술을 시행했던 것 보다도 훨씬 더 좋은 결과를 보여주고 있다⁶⁾. Yamamodo 등은 200 예를 시행하여 합병증 및 불성공예가 2예에 불과하였으나, 사망자는 한사람도 없었다고 보고하고 있다¹¹⁾.

특히 본 수술방법은 위험율이 높은 고령자 P. D. A, 또는 석회화된 P. D. A 에서는 개흉수술에 의한 결찰술 보다도, plug 에 의한 비개흉적 동맥관 폐쇄술법이 훨씬 좋을 것으로 생각된다^{6, 11)}. 지금까지 보고된 바에 의하면 최고령자의 성공예는 51세였으며 또한 최연소자의 성공예 보고는 5세로 되어 있다¹¹⁾.

KOZUKA 등은 본 수술의 방법은 동맥관의 크기가 3 mm 이하되는 경우에는 어렵다고 한다. 그 이유는 대퇴동맥의 크기가 3mm 이상되어야만 Applicator 을 삽입시킬 수 있기 때문이라고 한다¹⁰⁾. Takamiya 등은 일반적으로 3세 이상되어야 본 수술의 적용이 된다고 말하고⁶⁾ 특히 수술의 성공여부는 plug 의 크기 및 형태에 따라 좌우된다고 하며 Aortography 에서 동맥관의 크기를 잰던 크기보다도 plug 의 크기를 20-40% 크게 만들어 삽입시켜야만 대동맥측 또는 폐동맥측으로 plug 가 탈락되는 경우가 적다고 주장하고 있다^{6, 11)}

Sato 등은 본 수술의 제일 흔한 합병증으로는 좌측 총장골 동맥측에 plug 가 탈락하는 것이라고 보고하고 있다¹⁰⁾. 이 때 탈락된 plug 는 동맥을 절개후 balloon

catheter 을 삽입시켜 쉽게 회수할 수 있다고 한다¹⁰⁾.

NAITO 등은 plug 가 대퇴동맥측에 탈락하는 것은 Transductal loop wire 을 제거후 30분 이내에 발생하는 것이 대부분이라고 보고한후 탈락을 방지하기 위하여서는 이형형으로 Ivalon Spongy 을 만들어 삽입하면 탈락을 사전에 예방할 수 있다고 한다⁸⁾.

Fujino 등은 본 수술의 주요한 합병증으로 좌측 총장골 동맥측으로의 plug 의 탈락, 또한 폐동맥내로의 탈락 대퇴동맥 및 외장골동맥의 내막의 손상, 출혈 및 상처 부위의 염증등을 들고 있다¹⁰⁾.

KAMOY 등은 본 수술의 장점은 가슴에 상처가 없고 술후 환자의 고통이 적으며 수술침습이 적고, 수후출혈이 없으며 술후관리가 필요없고, 수술직후 경구 섭취가 가능하며, 술후 1주일내에 일상생활하는데 지장이 없으며 특히 고령자 P. D. A 수술시 대출혈이 적정되나 본 수술은 안전하게 할 수 있다고 주장한다⁸⁾.

그러나 단점으로는 동맥관의 크기가 대퇴동맥의 크기 보다 클때는 본법을 적용하는 것이 곤란하며 또한 기술적인 습득이 어렵다는 단점을 가지고 있다⁶⁾.

Porstmann 등은 P. D. A 와 합병된 심장내질환이 있는 경우 특히 폐고혈압증을 수반하고 있는 경우는 1차적으로 plug 에 의한 P. D. A 을 폐쇄시킨후 환자의 전신상태가 호전되면 2차적인 근치수술을 하는 것이 좋다고 보고하고 있다⁹⁾.

또한 Yamamodo 등은 본법은 open chest 을 하지 않

으므로 Surgical stress 을 최대한 줄일 수 있으며 수술의 적기는 6세 이후가 좋다고 하며, 슬후 4개월이 경과하면 plug 가 Endothelium으로 변화하게 된다고 한다¹¹⁾.

본 수술의 가장 큰 장점이라면 P. D. A가 여자 환자에게 많다는 면에서 개흉술을 시행하였을 경우 가슴에 큰 상처가 남게되어 수술후 완치됐다 할지라도 정신학적인 또는 성형외과적인 측면의 후유증세가 영구히 남게되나 본법을 이용한 수술을 시행했을 경우는 이러한 Cosmetic한 문제점이 없다는 것이 큰 장점이라 하겠다¹²⁾. 그래서 본저자 역시 여자의 성인 P. D. A 환자에게는 적극적인 이수술방법을 권유하고 싶다¹³⁾. 특히 최근 들어서는 original porstmarm 방법으로 해결하지 못하였던 P. D. A 즉 동맥관 내경이 3 mm 이하 또는 window Type P. D. A에서도 KUMADE 및 Yamamodo 등은 Modified 방법을 고안하여 수술 성공함을 보고하고 있으며, 이로 인해 대동맥축으로 떨어지는 폐단을 완전히 보완할 수 있다고 주장한다¹⁴⁾.

Mills 등은 이러한 수술수기의 향상으로 인하여 고령자에서 폐고혈압증을 수반한 P. D. A 또는 Oversize duct에 대하여서도 안전하게 본 수술을 시행할 수 있다고 주장하고 있다¹⁵⁾.

결 론

중증도의 폐고혈압증을 수반한 성인 P. D. A, 또는 동맥관 내벽에 석회화 침착이 있는 P. D. A와, 성인여자 P. D. A에서 Cosmetic하게 porstmarm operation을 적극적으로 시행함이 좋을 것으로 생각되며, 본 대학 흉부외과에서는 6 예에서 수술을 시행하여 좋은 결과를

얻었기에 문헌고찰과 아울러 보고하고자 한다.

REFERENCES

1. Abbott, M.: *Atlas of Congenital Cardiac Disease*. American Heart Association, New York, 1936.
2. B.S., Bhati.: *Clisure of P.D.A. During Open Heart Surgery* *J. Thoracic, Cardior. Surg.* 63:820, 1972.
3. Gross, R.E.: *Experience with Surgical in Ten Cases of a Patent Ductus Arteriosus*. *J. TAMA.* 115:1257, 1940.
4. Jones, J.C.: *Twenty-Five Years, Experience with the Surgery of Patent Ductus Arteriosus*. *J. Thoracic. Cardiov. Surg.* 50:149, 1965.
5. Krovetz, L.J. & Warden, H.E.: *Patent Ductus Arteriosus*. *Dis Chest* 42:146, 1962.
6. Kitamura, S., Sato, K.: *Plug Closure of P.D.A. by Transfemoral Catheter Method*. *CHEST* 70:631, 1976.
7. McGoon, D.C.: *Closure of Patent Ductus During Open Heart Surgery*. *J. Thoracic Cardiov. Surg.* 48:456, 1964.
8. Naitoy, Okamptos, Kamoy.: *Successful Closure of Window Type Ductus by Porstmarm Method*. *Heart* 6:1614, 1974.
9. Porstmarm, W. Wierny, L.: *Catheter Ciosure of Patent Ductus Arteriosus*. *Eadiologic Clinic of North America*, 9:203, 1971.
10. Sato, K., Fujno, M., Kozuka, T.: *Transfemoral Plug Closure of Patent Ductus Arteriosus*. *Thoracic Surgery in Japanese*. 26:812, 1973.
11. Yamamodo, E. Kumate.: *Modified Porstmarm Operation*. *Japanese Thoracic Cardiovascular Surgery*. 8:147, 1978.