

## 人工心臟弁膜의 現況

金 炯 默

### 1. 人工弁이란?

사람의 심장에는 4개의 판막이 있어서 심장수축에 따라 혈류와 혈압이 유지되게 되어있다. 이들 판막 가운데 특히 僧帽弁과 大動脈弁이 여러가지 병변으로 망가지기 쉬운 때문에 이들 병변에 의한 질환을 통털어 弁膜症이라고 한다. 망가진 판막은 그 自體로 機械的인 變化이므로 이를 修復하거나 代置할 수 밖에 없는 경우가 생기는데, 이때 필요한것이 人工弁이다.

### 2. 人工弁의 開發史

自然弁과 같은 기능을 유지하되 그 모양은 材料와 運動方式에 따라 여러가지가 考案되어 사용되어왔다. 1960년에 등우리속에서 공이 오르내리며 여닫히게 만든 Starr-Edwards 球型弁이 개발되어 임상에 사용되어온 이래로 여러가지 문제점이 발견되어 改良을 거듭해 왔다. 開閉弁을 한개의 평판으로 만든 Bjork-Shiley 傾斜弁이 1969년에 개발되어 크게 유행되어 사용되어 오던중 血栓發生과 中心 血流防害 등 문제가 있어서 1980년 이후로는 二弁開閉型인 St. Jude Medical弁이 개발되어 現在까지 人工으로 만든 機械弁의 大宗을 이루고 널리 사용되고 있다.

한편 英國系統에서는 기계판보다는 자연판막이 우수하다는 着想에서 剖檢例에서 얻은 大動脈弁을 同種移植하는 방법을 택해서 1960년대이후 현재까

지 사용하고 있다. 그러나 同種弁膜은 채취보관이 어렵고 숫자가 제한되어 세계적인 수요에는 미치지 못하므로 각종 異種弁을 찾던중에 耐久성과 크기등에서 가장 알맞은 돼지의 大動脈弁을 가죽 무두질에 사용되던 glutaraldehyde로 고정처리하여 틀에다 봉착한 生體弁이 개발되었다. 대표적인것으로 1960년에 Hancock弁, 1976년에 Carpentier-Edwards弁이 있는데, 뒤의것은 오늘날에도 널리 이용되고 있다. 1977년에 개발된 송아지의 心膜을 재료로 만든 Ionescu-Shiley 판막은 耐久성과 石灰化 등 문제가 발견되어 오늘날에는 거의 사용을 기피하고 있다.

다음은 1989년 6월 12~16일에 런던에서 열린 심장판막질환의 수술에 대한 국제심포지움에서 다루었던 심장판막에 대한 여러 문제점과 최근동향을 간추린 것이다.

### 3. 同種移植弁

동종이식판을 대동맥판의 채취와 보존방법에서 영하 170℃冷凍乾燥, 放射線照射 등 몇가지가 좋은 결과를 보였고, 自家肺動脈弁을 大動脈弁에 置換移植하여 石灰化가 드물고 心內膜炎의 발생이 거의 없었다는 보고를 하였다.

### 4. 高分子炭素弁

고분자탄소판막의 耐久성을 실험적으로 알아보기 위해 高壓噴水로 처리후에 弁膜表面을 검사한 결과 噴水の 空洞化현상에 의해 磨耗와 微細破裂이 일어난다는 것을 발견하고 이는 pyrolytic carbon의 洗鍊때문에 일어난다고 보고 그런 조작이 필요없는

<접수: 1989년 7 월 29 일 >

高麗醫大 胸部外科 教授

glassy carbon을 이용하면 훨씬 싼값에 같은 기계판을 만들수 있을 것으로 발표했다. 이들 판막을 고안하여 임상에 사용하기전에 인공심장회로에 봉착하여 加速耐久性실험을 하는 방법이 발표되었다.

몇가지 기계판의 임상경험들을 비교한 발표에서는 二尖弁인 Carbomedics弁, St. Jude Medical弁, Duromedics弁등은 판막의 기능, 내구성, 항혈전성 및 弁膜壓差면에서 별다른 차이를 볼수가 없었다. 다만 置換弁의 開閉音에 있어서 판막의 떨림이 덜한 St. Jude medical판이 훨씬 소음이 덜하였다. 單尖弁인 Starr-Edwards, Bjork-Shiley, Lillehei-Kaster 弁등은 혈전 발생율이나 내구성면에서 二尖弁보다 훨씬 못하다는 결론을 보고했다. 특히 이들 판막의 기능을 평가하기 위해서 보통의 心超音波보다는 食道를 통한 心超音波검사로 거의 완벽하게 상태를 파악할 수 있다고 했다.

기계판의 開閉運動이 血流力學에 미치는 영향을 고려하여 비교한바에 의하면 서로가 자기가 개발한 二尖弁이 더 좋다고 발표하고 있으나 臨床的으로는 아무 차이가 없는것으로 結論이 났다.

### 5. 弁膜選擇과 年齡

연령에 따른 판막선택을 주로 기계판과 조직판의 선택문제에 있다. 기계판을 치환했을때는 반드시 항응고제를 평생 투여해야 된다는 문제와 젊은 연령에서 조직판을 치환했을때 판막의 석회화와 내구성의 문제가 있으므로 어떤 연령층에서 어떤 종류의 판막으로 치환하느냐가 문제가 된다.

결론적으로 모든 환자에서 항응고제를 투여하더라도 기계판막, 특히 내구성이나 항혈전발생성인 두쪽판막을 치환하는것이 좋으나, 다만 연령이 65세이상(적어도 50세이상) 이거나 젊은 여자에서 임신이 예상되거나 항응고제투여가 금기인 환자에게는 조직판막을 투여하는것을 원칙으로 한다. 현재까지의 성적으로는 조직판막의 내구성은 12~15년경과후에 약 10%씩 판막기능부전현상이 나타난다는 점을 참고해야 할것이다. 적어도 50세이전의 젊은 환자에게 조직판막을 이식할때는 절대적인 적응증이 없는한 피해야 될것이다. 그러나 조직판막의 적응증은 항응

고제투여를 철저히 할 수 없거나 출혈경향이 혈전발생경향보다 많은 동양쪽에서는 반드시 이런 기준을 지키기 보다는 오히려 연령을 낮추더라도 장기적인 점에서 40세전후로 정하는것이 오히려 바람직하다.

### 6. 판막기능판정과 超音波檢査

최근에 여러가지 診斷器具의 발달 가운데 특이한 것이 초음파검사에 의한 판막의 기능판정과 혈전발생여부의 진단이다. 특히 기계판과 생체판의 기능부전, 판막전후의 압차등에 대해서 非觀血的으로 追跡檢査를 하여 보았을때 판막치환후의 10년동안 추적한 검사결과 특별한 차이가 없다는것을 알수 있었다. 다만 판막의 개폐음과 혈전발생여부를 발견하는데 특히 정확한 정보를 준다는 점이 강조되었다.

### 7. 弁膜擴張과 弁置換

최근에 弁膜狹作症에 대하여 풍선으로 확장시키는 방법이 고안되어 유행처럼 시행되고 있는 현상에 대해 비교관찰한 보고가 있었는데 우선 풍선만으로 협착부를 확장했을때 수술때보다 높은 사망율과 시술환자의 1/3이상이 판치환수술이 필요하다는 점, 그리고 3년 생존율이 판치환의 1/3밖에 안된다는점과 재협착이 오기 쉽다는 점에서 경제적으로도 비현실적이라는 보고였다.

또한 활동성류머트열이 있을때의 판막수복과 판치환을 비교한 보고에서 보면 판치환이 수술사망율은 높지만 수복만 했을때는 재발율이 높고 판치환때보다 수술후의 심장기능 개선율이 훨씬 떨어진다는 점으로 보아서 가능하면 단순한 수복보다는 판치환 쪽으로 유도하고 있다. 따라서 심장판막협착에서 풍선으로 확장할때는 초기에 유착이 심하지 않고, 판막운동이 확실하며, 석회화가 없고 혈전형성이 없는 正律心拍환자에게만 적용하는 것이 바람직하다.

### 8. 弁膜成形

弁膜成形은 그 自體로 상당한 技術이 필요하다. 우선 숙달된 기술을 배우고 비데오등으로 연구를 한

다음 시행해야 할 것이다. 특히 시행도중에 충분한 心筋保護法을 시행할 것이며 수술후에 완전하게 機能檢査를 해서 滿足스러운 결과를 얻어야 한다. 석회침착을 제거하고 판막이나 腱索을 제대로 움직이도록 만들어서 판첩의 개폐운동이 확실해야 하며, 만약 확실치 않으면 곧바로 판치환 수술을 하도록 한다.

### 9. 판치환후의 抗凝固劑投與

弁膜手術後에 10년동안 탈없이 지낼 수 있는 확률은 機械弁에서 23%, 組織弁에서 53%, 弁修復후에 73%로 나타났고, 대동맥판이 승모판보다 혈전발생율이 절반정도로 낮게 나타났다.

현재로 기계판치환후에는 평생 항응고제를 투여해야 하고, 생체판치환후에 부정맥이 없고 수술당시 혈전이 없으면 항혈소판제나 또는 비투여로 경과가 만족할만하다. 항응고제의 투여는 혈전예방목적과 과다사용에서 오는 출혈문제를 함께 고려해야 한다. 항응고제 투여기준을 위험율이 높은 경우 INR로 3.0전후, 위험율이 낮은 경우 2.0전후로 하는 것이 혈전예방과 출혈예방 모두에 알맞은 적정치로 나타났다. 따라서 기계판치환후에 임신이 꼭 필요하면 마지막 3개월동안 헤파린으로 조절할수도 있지만 될수록 조직판으로 이식해야 한다.

### 10. 心內膜炎과 弁置換

活動性心內膜炎이 있을때의 弁置換은 될수록 同種移植으로 하되 불가능하면 상당한 위험을 무릎쓰고도 人工弁으로 置換한다. 또한 人工弁置換後에 心內膜炎이 나타나 菌血症이 계속되고 열이 떨어지지 않으면서 弁機能不全이 나타나면 再置換을 한다. 추천하기로는 될수록 早期에 composite graft를 쓰더라도 상한 조직은 모두 제거하고 치환하며, 치환후

에는 적어도 3개월이상 적절한 抗生劑를 투여해야 한다.

### 11. 새로운 人工弁開發展望

人工弁 가운데 生體弁은 과거 10여년간의 경험으로 보아서 비교적 耐久性和 石炭化가 문제되므로 그에 대한 예방법이 여러가지로 등장되었다. 生體弁을 固定할때 4~5mmHg압력을 주어서 완전히 閉鎖狀態에서 고정하던것을 組織破壞와 彈性組織의 保存을 위해 等壓固定法이 導入되었고, 石炭化를 막기위해 toluidine blue를 착색한 INTACT VALVE가 소개되었다. 固定液은 0.65% glutaraldehyde가 낮은 농도보다는 좋은것으로 확인되었고, 固定틀도 弁尖이 안정되게 逢着될 수 있는 원래의 모양이 改良形보다 좋은것으로 결론지었다. 機械弁은 二尖弁의 한계를 넘지 못했으나 弁尖의 떨림과 壓差를 줄이기 위해 몇가지 모양을 바꾸는 것과 材質을 달리하는 방법등이 提案되었으나 별다른 큰 變化는 없었다. 앞으로 컴퓨터를 이용한 가장 이상적인 판막모델과 그에 따르는 材質개발로 좀더 自然弁에 가까운 人工弁이 개발될것으로 기대된다.

### 12. 人工弁의 國內開發現況

앞서의 놀랄만한 國際間的 人工弁開發現況과 臨床成績에 비춰봐서 국내개발현황은 아직도 실험단계를 벗어나지 못하고 있다. 1979년에 필자가 生體弁을 製造하였으나 動物實驗에서 그쳤고, 1986년부터 carbon pyrolite를 이용한 機械弁을 實驗中이나 아직도 臨床에 使用될 단계가 아니다. 국제적으로 거의 나라마다 자체의 판막을 개발해서 사용하고 있는 현재의 상황에서 보면 우리도 될수록 빠른 시일안에 國產人工弁을 실제로 사용될 수 있기를 바란다.