내분비기관으로서의 심방의 형태학적 특징에 관한 연구

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ATRIUM AS AN ENDOCRINE ORGAN

저자
(Authors)

이무삼, 김홍, 고병문, 정우송, 박병건, 이장현
LEE Moo-Sam, KIM Hong, KO Byoung-Moon, JEONG Woo-Song, PARK Byung-Keon, LEE Chang-Hyun

출처
(Source)

대한체질인류학회지 7(1), 1994.6, 33-46 (14 pages)
The Korean Journal of Physical Anthropology 7(1), 1994.6, 33-46 (14 pages)

발행처
(Publisher)

대한체질인류학회
Korean Association of Physical Anthropologists

URL

http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE00556272

APA Style

이무삼, 김홍, 고병문, 정우송, 박병건, 이장현 (1994). 내분비기관으로서의 심방의 형태학적 특징에 관한 연구. 대한체질인류학회지, 7(1), 33-46.

이용정보
(Accessed)

계명대학교
114.71.5.213
2016/07/04 15:06 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.
이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.
You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

체 질 인 류 학 회 지
Korean J. Phys Anthrop
7 : 33 ~ 46, 1994

내분비기관으로서의 심방의 형태학적 특징에 관한 연구

I. 심방부식 조형법을 이용한 각종동물의 심방내강구조

이무삼, 김홍, 고병문, 정우송, 박병건[1], 이창현[2]

전북대학교 의과대학 해부학교실,
전북대학교 치과대학 해부학교실[1],
전주우석대학교 한의과대학 해부학교실[2]

간추림 : 토끼, 고양이, 돼지 및 사람의 latex 심방조형을 제작하여 심방내강의 형태를 관찰한 바 다음과 같은 결과를 얻었다

동물에 따라 차이는 있으나 대체로 심방귀 조형은 여러 개의 '가지' 모양의 구조로 되어 있다 고유심방의 조형은 한 개의 둥근 latex덩어리로 되이 있었으며, latex 덩어리로부터 나온 '가지'들은 2~3차에 걸쳐 다시 작은 '가지'로 나누어져 있고, '가지'의 표면에는 '주름'이 잘 발달되어 있으며, 맨 끝 '가지'는 손가락과 같은 몇 개의 구조로 갈라져 끝났다. 동물에 따라 오른쪽과 왼쪽의 심방귀의 조형은 일정한 모양의 구조로 되어 있으며, 왼쪽은 오른쪽의 것보다 길고 잘 구분되는 '가지'
모양의 구조를 갖고 있어서 오른쪽과는 차이가 있었다

찾아보기 용어 : 사람 및 각종 동물, 심방, 심방부식조형법

서 론

심방은 경계가 불확실한 심방귀와 고유심방으로 구분되며, 심방귀의 내강은 빗살근육들 때문에 매우 복잡하게 보이나 고유심방은 비교적 단순하다 최근 Gilloteaux와 Linz(1989)는 성숙한 hamster에 있어서 심방귀와 고유심방이 명확히 구분되며 특히 심방귀에 있는 복잡한 빗살근육은 그물구조를 형성하고 있으며 이 그물구조는 큰 주머니(pouch)를 형성하여 일정한 부피를 유지하기 위한 장치라고 하였다. 또한 이들은 심방이 심실과 같이 능동적으로 혈액을 순환시키기 보다는 수동적으로 혈액을 수용하는 장치이며, 심방귀는 혈액 조절과 대사 산물의 교환에 관계할 것이라고 추측하였다. 실제로 심방 특히 심방귀가 새로이 부각되고 있는 내분비 기관이라는 점에서, 그리고 혈액과 심방벽 사이에서 대사산물이 교환된다는 점에서 심방귀의 내강구조와 심장속막의 내부 면적을 알아내기 위한 연구가 선행되어야 할 것으로 생각되나 이에 관한 연구는 극히 희박하다.

한편, guinea pig의 심방근세포에 과립이 함유되어 있다는 사실이 Kisch(1956)에 의하여 처음으로 밝혀진 후, 이 과립은 사람을 포함한 여러가지 동물의 심방근세

이 논문은 1993년 교육부 학술진흥재단의 자유공모과제 연구비에 의하여 연구되었음

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

포에서 뿐만 아니라 심실근세포(Bencsme and Berger, 1971, Yunge *et al*, 1980)에서도 관찰된다고 보고 되었으며, Jamieson과 Palade(1964)는 이 과립을 '심방특수과립'(atrial specific granule)이라 명명하였다. 이 과립에는 atrial natriuretic peptide(ANP)가 함유되어 있으며, 이 ANP는 체액과 전해질의 균형유지에 관여하고 혈압을 조절하는 기능이 있는 것으로 알려져 있다(DeBold *et al*, 1981; Currie *et al*, 1983; Atarashi *et al*., 1984, Misono *et al*, 1984, Cantin and Genest, 1985) 심장은 펌프작용을 쉬지않고 함으로 심장의 수축과 이완 중 언제 ANP의 분비율이 증가 되는가를 판단하기는 어려우므로 이에 대한 논란도 많다 즉 심방이 확장(stretch)될 때 ANP의 분비율이 증가한다는 것이 시험관내 실험(Dietz *et al*., 1984, Lang *et al*, 1985; DeBold *et al*, 1986)과 생체실험(Ledsome *et al*., 1985, Needleman *et al*., 1985; DeBold *et al*., 1986; McKensie *et al*., 1986)에서 밝혀진 바 있다 그러나 Cho등(1988)은 그들이 고안한 organ chamber를 이용하여 실험한 결과, 심방이 확장될 때보다 수축 또는 축소될 때 ANP의 분비율이 증가한다고 보고하였다. 이러한 상반된 실험 보고의 원인은 실험 모델과 실험 방법의 차이에서도 기인되나, 심방귀를 포함한 심방의 삼차원적 구조에 대한 연구가 부족하여 ANP분비 과정이 심방의 모양 변화와 어떤 관계에 있는지를 충분히 알지 못하기 때문인 것으로도 생각된다.

오른쪽과 왼쪽 심방벽에 있는 심방특수과립은 숫적으로 차이가 있을 뿐만아니라 분비되는 ANP의 양에도 차이가 있음이 보고되었다. 즉 흰쥐에서는 오른쪽 심방(Jamieson and Palade, 1964; Martinez-Palomo and Bencosme, 1966, Marie *et al*, 1976; Cantin *et al*., 1979)에, guinea pig에서는 왼쪽 심방(Cantin *et al*, 1979)에 특수 과립이 많이 함유되어 있으며, 토끼에서는 별 차이가 없다고 하여(Cantin *et al*, 1979) 동물 종에 따라 다름을 알 수 있었다 근래에 설 경환(1990)은 Cho등(1988)에 의하여 고안된 organ chamber를 이용한 실험에서 흰쥐에서는 왼쪽 심방보다는 오른쪽 심방에서 더 많은 irANP가 분비 되었으며, 토끼에서는 왼쪽 심방에서 더 많은 irANP가 분비 되었다고 보고하면서 irANP의 분비는 심방의 부피 변화와 밀접한 관계가 있으나 오른쪽과 왼쪽 심방의 내강 구조의 차이에 관한 형태학적 증거가 없다고 주장하였다.

그러므로 저자는 latex를 각종 동물의 심방에 주입하여 심방조형을 제작하여 동물 종류에 따른 심방, 특히 심방귀의 내강 구조를 밝히고 한 종류의 동물에서 오른쪽과 왼쪽 심방의 내강구조에 어떤 차이가 있는지를 관찰하기 위하여 본 실험을 시도하였다.

재료 및 방법

가) 실험 재료

재료는 성숙한 토끼, 돼지, 고양이 및 사람의 심장을 사용하였다 토끼, 고양이는 실험실에서 도살하였으며, 돼지의 심장은 도살장에서 도살 즉시 채취하여 사용하였고, 사람의 심방은 사고에 의하여 죽은 사람의 부검시, 심장에 육안적인 병변이 없는 것을 사용하였다.

나) 실험 방법

Latex 조형을 만들기 위하여 사람의 심장을 포함한 각 동물의 심방에 심실을 통하여 주사침을 삽입한 다음, 헤파린이 포함된 생리적 식염수를 주입함과 동시에 가볍게 맛사지하면서 심방귀를 포함한 심방내강에 있는 모든 혈액을 제거하였다. 큰 혈관들을 실이나 클립으로 결찰한 후, 색소가 포함된 latex를 주입하였다. Latex 주입시 심방이나 심방귀가 주입 압력에 의하여 생체 내에서

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

의 크기보다 너무 커지지 않게 하였으며 심방의 구석구석까지 latex가 채워지도록 조심스럽게 손으로 맛사지 하였다. 조직을 고정하고 산(acid)의 조건하에서 latex를 굳히기 위하여 10% formalin과 acetic acid를 95:5로 섞은 용액에서 작은 것은 2~3일, 큰 것은 10~15일간 담가두었다. 완전히 굳은 심장은 강염산(conc-HCl)으로 조직을 제거하기 위하여 작은 심장은 2~3일, 큰 심장은 10~20일간 처리하였다.

조직이 제거되고 latex만으로 된 심장 조형들을 조심스럽게 증류수로 씻은 다음 심방조형을 심실로부터 분리하여 증류수에 세척한후 먼지가 없는 곳에서 건조시켜 카메라로 촬영한 후 구조를 관찰하였다.

결 과

각종동물의 latex심방조형을 제작하여 관찰한 결과, 동물의 종류별로, 그리고 같은 동물일 경우에도 오른쪽과 왼쪽의 심방조형의 모형은 큰 차이를 보이고 있었다. 일반적으로 심방귀 부분은 많은 '주름'에 의하여 그 면이 고르지 못하고 복잡하게 보였으며, 고유심방은 '주름'이 없거나 적어서 편평하였다. 특히 심방귀 부분은 오른쪽과 왼쪽이 분명히 구분되기 때문에 주로 이 부분을 관찰대상으로 하였다.

1. 토끼

1) 왼쪽 심방

왼쪽 심방귀는 '가지'(branch) 모양의 구조가 잘 발달되어 있었고 고유심방은 표면이 평활하고 공모양으로 생긴 한개의 'latex 덩어리'로 되어 있었으며 대체로 '주름'과 '말단부'가 잘 발달되어 있었다.

밑면은 비교적 편평하였으며 많은 '주름'에 덮혀 '가지'모양은 관찰하기 힘들었다(Fig. 1A). '주름'을 헤치고 보면 한개의 둥근 'latex 덩어리' 둘레에서 6개 내지 7개의 제1차 '가지'가 방사상으로 뻗어나온 다음 2~3차에 걸쳐서 점점 작은 분지로 갈라져 있다. 제1차 '가지'가 있는 곳에는 '주름'이 많지 않으나 '가지'가 점점 작아질수록 '가지'의 표면에서 나오는 '주름'은 많아져 작은 '가지'를 덮고 있기 때문에, 이 '가지'들은 표면에서 관찰이 어려웠다. '가지'의 끝은 역시 몇개의 손가락과 같은 '말단부'로 갈라져서 끝났고 '주름'은 그 옆의 '주름'과 서로 손가락 마주끼기를 하든가 이어져 있었고 간혹 원뿔과 같은 뾰족한 '말단부'로 끝나는 형태로 관찰되었다

윗면은 불록하였으며, 굵은 제1차 '가지'의 근위부가 '주름'에 가려져서 일부만 보였다(Fig. 1B). '주름'들은 '가지'들의 면에서 직각으로 뻗어 있던가 옆으로 길게 뻗어서 주위의 것과 이어져 있는 것도 있었고 밑면에서와 같이 손가락마주끼기 식으로 평행하게 나열되어 있는 것도 있었으며 어떤 것은 끝이 뾰족한 구조로 끝나는 것도 있었다.

2) 오른쪽 심방

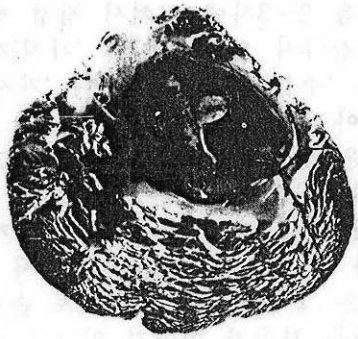
아랫면은 비교적 편평하였고 많은 '주름'과 '말단부' 때문에 '가지'들이 갈라지는 모양은 표면에서 구분하기 어렵다(Fig. 1C). '주름'과 '말단부'들을 헤치고 '가지'들을 관찰하면, 길고 뿔모양의 심방 내강에 의해 만들어진 'latex 덩어리'의 주변에서 짧은 1차 '가지'들이 처음으로 분지하고, 곧 작은 '가지'들로 갈라져 그 끝은 '말단부'로 끝나 있었다. '주름'들은 이 '가지'들의 표면에서 밑을 향해 돌출하며 그 모양은 왼쪽의 것보다 조금 작았으나 배열상태는 비슷하였다.

윗면은 불록하며 역시 많은 '주름'과 '말단부'가 덮고 있기 때문에 겉에서는 '가지'의 모양을 관찰하기 어려웠다(Fig. 1D)

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

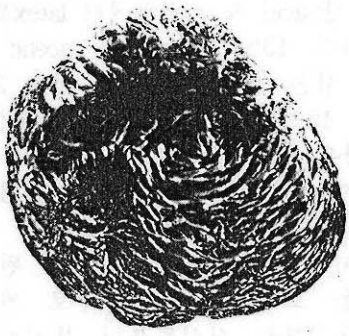
계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

Figure 1. Photographs of rabbit atrial casts showing well developed foldings.



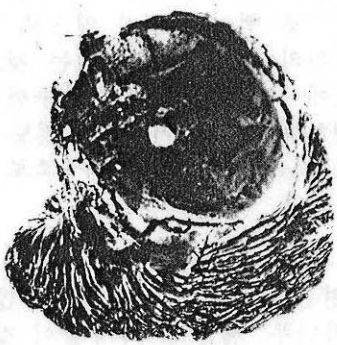
1A

A : Inferior aspect of the left side.



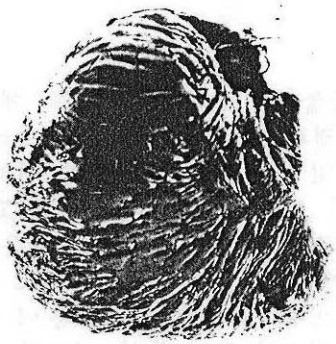
1B

B : Superior aspcet of the left side.



1C

C : Inferior aspect of the right side.



1D

D : Superior aspect of the right side.

토끼에서는 'latex 덩어리'에서 나온 제1차 '가지'가 심방귀 옆을 향해 뻗어 있는 것과 위를 향해 뻗어 있는 것의 두 종류가 있었다. 옆을 향해 뻗은 것은 밑에서 보이는 '가지'들과 같은 '가지'들 이었으며 이들의 가지에 발달되어 있는 '주름'과 '말단부'는 밑면에서 보이는 것과 비슷한 양상이었다. 위를 향해 뻗은 둥근 '가지'들의 길이는 짧으며 굵기는 일정치 않았다. 그 끝은 많은 '주름'과 '말단부'들이 여러방향으로 갈라져 지붕을 형성하고 있어 마치 버섯모양과 유사하였다. 일부 '주름'은 'latex 덩어리'의 윗면에서 돌출된 것도 있었다. 토끼 심방귀의 내강은 도관 구조로 되어 있으며 그 끝은 많은 주머니(pouch)들로 이루어져 있음이 입증 되었다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

2. 고양이

1) 왼쪽 심방

밑면은 비교적 편평 하였으며 밑면에서 보이는 '가지' 모양은 다른 동물에 비하여 확실하고 단순해 보였다(Fig. 2A). 고유심방에 해당하는 'latex 덩어리'로부터 방사상으로 7~8개의 제1차 '가지'가 뻗어 있는데 '가지'들 중 가운데 있는 것 두개 정도는 굵고 뚜렷하였으나 그 외의 것은 가늘고 짧았다. 한개의 '가지'는 2~3차의 작은 '가지'로 갈라졌으며 그 끝은 손가락과 같은 몇 개의 짧은 '말단부'로 끝나 있었다. '주름'의 발달정도는 매우 미약하였으며 근위부에는 거의 없고 원위부 '가지'의 표면에 주로 위치하였다.

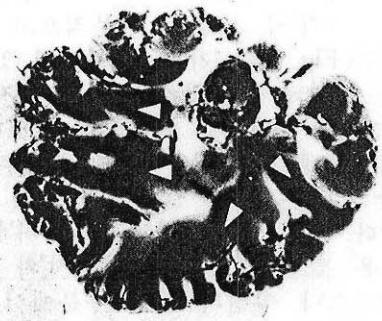
윗면은 불록하였고 '주름'이나 '말단부'의 발달이 미약하여 분지 모양이 뚜렷이 들어나 있었다(Fig. 2B). '가지'의 수와 분지 모양은 밑면에서 보이는 것과 비슷하였으며 '주름'의 발달은 미약하였고 '말단부'는 '가지'의 끝에 조금 있었다.

2) 오른쪽 심방

오른쪽 심방귀는 왼쪽에 비하여 '주름'과 '말단부'가 잘 발달되어 있어서 겉으로 보아서는 '가지'의 모양을 뚜렷이 관찰할 수 없었다(Fig. 2C). 밑면은 편평하거나 약간 오목 하였으며 밑면에서 보이는 '가지'들은 '주름'이 없는 부분에서 약간 들어나 있었다. '주름'을 헤치면서 보면 다른 동물의 오른쪽 심방과 같이 뿔모양의 'latex 덩어리'의 옆에서 짧은 제1차 '가지'가 방사상으로 뻗어 나간 다음 곧 작은 '가지'로 갈라졌다. '가지'의 밑면과 옆면에는 '주름'이 잘 발달되어 있고 '말단부'도 왼쪽에 비하여 매우 발달되어 있었다.

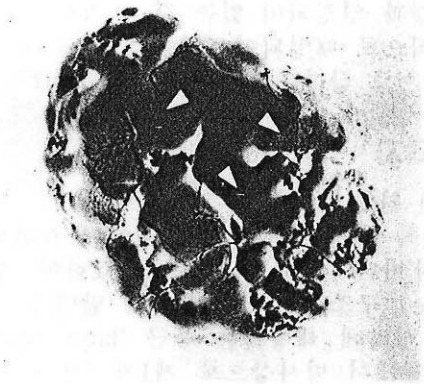
윗면은 불록하였고 역시 잘 발달된 '주름'과 '말단부' 때문에 '가지' 모양은 부분적으로만 볼 수 있었다.(Fig. 2D)

Figure 2. Photographs of cat atrial casts.



2A

A : Inferior aspect of the left side showing well developed branching pattern (arrow heads) and underdeveloped foldings.



2B

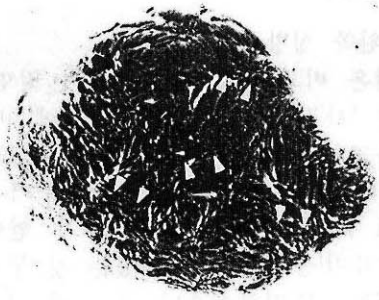
B : Superior aspect of the right side showing branching pattern(arrow heads) similar to inferior aspect.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

2C

C: Inferior aspect of the right side showing surface covered with numerous folds.



2D

D: Superior aspect of the right side. Numerous branches(arrows) and small folds are shown.

윗면에서 보이는 '가지'의 일부는 밑면에서 보이는 '가지'와 같은 '가지'이나 일부는 'latex 덩어리'에서 위를 향해 뻗어나온 '가지'였다. '주름'의 모양은 길쭉하였으며 근위부에 있는 것은 불규칙한 배열을 하고 있으나 원위부로 갈수록 서로 평행하게 배열하고 있었다. '주름'의 형태는 옆의 것과 연결되어 있는 것, 손가락 마주끼기 식으로 배열되어 있는 것, 원뿔 모양의 말단으로 끝나는 것 3가지 형태이었다.

3. 돼지

1) 왼쪽 심방

왼쪽 심방귀는 '가지'모양이 뚜렷하였고 '가지'마다 외부 윤곽도 뚜렷하여 엽상(lobe) 구조를 하고 있었다. 밑면을 보면 고유심방에 해당하는 둥근 'latex 덩어리'의 옆에서 방사상으로 제1차 '가지'가 뻗어 있었는데 내측에 있는 것이 가장 굵고 길며 외측으로부터 뒤로 갈수록 '가지'는 짧고 가늘었다(Fig. 3A). 내측에 있는 큰 '가지'의 밑면에는 길쭉한 '주름'이 잘 발달되어 서로 평행하게 배열되어 있었고, 나머지 '가지'의 밑면에는 '주름'이 잘 발달되어 서로 평행하게 배열되어 있으며 나머지 '가지'의 밑면에는 '주름'이 잘 발달되어 있지 않았다. 굵은 '가지'는 2~3차에 걸쳐 작은 '가지'로 갈라진 다음, 끝은 손가락과 같이 짧고 가는 많은 말단 부위로 분지되어 끝나 있었다.

윗면은 볼록하였고 윤곽은 밑면과 같은 모양을 하고 있었으며 많은 '주름'들에 의하여 '가지'의 모양은 부분적으로 볼 수 있었다(Fig. 3B). '가지'의 윗면에 있는 '주름'은 미약하게 발달하였으나, '가지'의 양쪽 면에는 특히 잘 발달되어 있었다. 2차 내지 3차에 걸쳐 작은 '가지'로 갈라진 '가지'들의 끝은 많은 '말단부'로 다시 갈라져 끝났다. 윗면에서 보이는 큰 '가지'들의 대부분은 밑면에서 보이는 '가지'와 동일한 것이었으나 윗면의 뒷쪽 부분에서 볼 수 있는 '주름'은 고유심방 내강에 의하여 만들어진 둥근 'latex 덩어리' 윗면에 형성된 것들이었다.

2) 오른쪽 심방

오른쪽 심방귀의 윤곽은 왼쪽과 많은 차이를 보였다. 즉 '가지' 모양에 따라 윤곽이 뚜렷하지 않아서 그 둘레는 반월 모

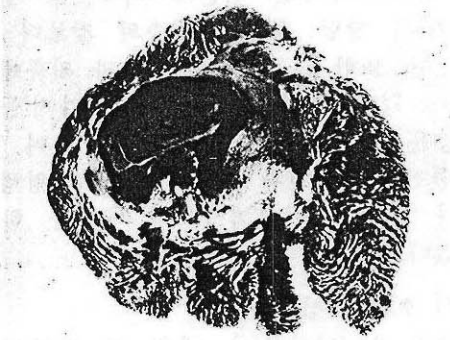
Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

양이었다. 밑면을 보면 심방에 해당하는 latex의 덩어리에서 구부러진 뿔과 같은 한 개의 큰 1차 '가지'가 나오고 이 '가지'에서 방사상으로 여러개의 '가지'가 갈라져 있었으며 이 '가지'들은 2~3차에 걸쳐 점점 작은 '가지'로 갈라져 있었다(Fig. 3C). '주름'은 뿔과 같은 큰 '가지'뿐만 아니라 작은 '가지'의 밑면과 옆면에 잘 발달되어 있으므로 이 돌기들을 헤쳐 보아야만 '가지'의 모양을 관찰할 수 있었다. '주름'은 부위에 따라 방향이 다르나 심방귀의 주변부에 있는 것은 서로 평행을 이루고 있고, 근위부의 것은 물결같은 모양으로 배열되어 있다. '주름'은 인접한 것과 서로 연결되어 길쭉한 모양이었으며 간혹 원뿔과 같은 구조로 끝나는 것도 있었다. 맨 끝에 있는 '가지'는 손가락 구조와 같은 '말단부'로 끝나는 경우가 극히 드물었다.

윗면의 윤곽은 반원모양이었으며 '가지'들은 평행하거나 물결과 같은 많은 '주름'들에 의하여 덮혀 있어서 일부만 관찰할 수 있었다(Fig. 3D).

Figure 3. Photographs of pig atrial casts.

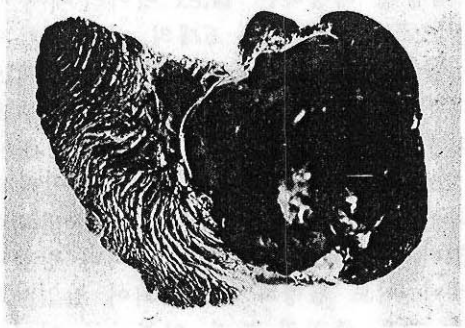


3A

A : Inferior aspect of the left side showing well developed branching pattern and folds arranged parallely.

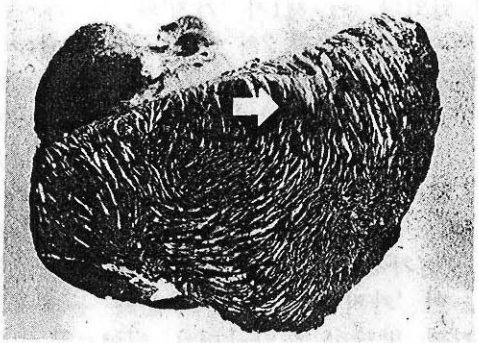
3B

B : Superior aspect of the left side.



3C

C : Inferior aspect of the right side. Main branches can not seen by masking of many small folds.



3D

D : Superior aspect of the right side. The main branches(arrow) appeared partially by masking of many small folds.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

'주름'들은 서로 연결되어 있었으며 'latex 덩어리' 뿐 아니라 '가지'의 윗면과 옆면에 잘 발달되어 있었다. 주변부에 있는 '가지'는 밑면에서 보이는 '가지'와 동일한 '가지'이나 일부 '가지'는 'latex 덩어리'에서 위를 향해 수직으로 짧게 뻗어 나온 다음 갑자기 많은 '주름'이나 '말단부'를 형성하고 있었으며 이 '주름' 들이나 '말단부'는 주위의 것들과 서로 연결되어 있었다. 위를 향해 뻗어 나온 '가지'에는 굵은 것도 있었으나 가는 것도 있었다

4. 사람

1) 왼쪽 심방

사람의 왼쪽 심방귀는 다른 동물들에 비하여 '가지'모양의 구조들이 확실히 나타났으며 뒷쪽을 향한 '가지'는 없었다. 밑면을 보면 '주름'의 발달이 미약하며 '가지'들은 분명히 노출되어 있었다(Fig. 4A). 심방 내강에 해당하는 'latex 덩어리'로부터 4개 내지 5개의 제1차 '가지'가 나오는데 그 중 제일 큰것은 심방귀의 끝을 향해 뻗어나온 다음 3~4차에 걸쳐 다시 여러 개의 작은 '가지'들로 갈라지며 맨 끝 '가지'는 여러개의 손가락과 같은 가는 '말단부'로 분지되어 있었다. 이 제1차 '가지'와 이 '가지'로부터 처음 갈라진 2차 '가지'들의 둘레에는 '주름'이 없거나 그 발달 상태가 매우 미약하였다. 그 후에 갈라진 작은 2~3차 '가지'들에는 약간의 '주름'이 발달되어 있었다. 제1차 '가지'의 외측에서 'latex 덩어리'로부터 직접 나온 4개 정도의 2차 '가지'들은 큰 '가지'에 비하여 굵기가 훨씬 가늘었다. 이 '가지'들의 처음 부분의 둘레에는 돌기의 발달이 미약하던가 없었으며 2차 및 3차로 갈라진 '가지'의 둘레에는 '주름'이 약간 발달되어 있었다. 또한 맨 끝 '가지'는 다른 '가지'에서와 마찬가지로 여러 개의 '말단부'로 갈라져 있었다 큰 분지의 내측에서는 1개 내지 2개의 가는 분지가 'latex 덩어리'로부터 돌출되어 있었다. 이 '가지'들은 분지의 발달 정도가 미약하였으며 여기에 발달된 '주름'은 윗면의 '주름'과 연결되어 있었다.

윗면의 모양도 밑면과 같은 소견이었으나 심방과 심방귀의 관계가 불분명하고 '주름'과 '말단부'는 밑면보다 약간 더 발달되어 있었다(Fig 4B). 'Latex 덩어리'로부터 나온 제일 큰 제1차 '가지'는 심방귀의 끝을 향해 진행하다가 내측과 외측으로 많은 '가지'를 내는데 외측으로 뻗은 '가지'의 발달 정도는 내측의 것보다 더 좋았다 또한 큰 '가지'의 내측과 외측에서 'latex 덩어리'로부터 나온 작은 '가지'들의 모양은 밑면에서의 모양과 같았으며 '주름'들은 옆의 것과 연결되어 서로 평행하거나 손가락 마주끼기식의 배열을 하고 있었다.

2) 오른쪽 심방

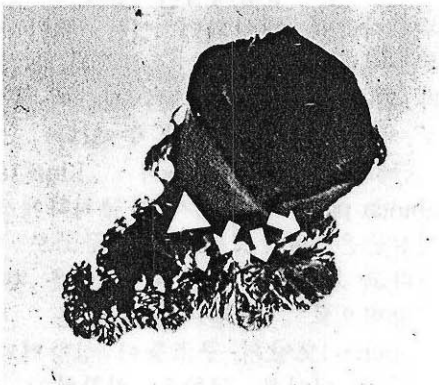
'주름'과 '말단부'가 매우 잘 발달되어 있어서 '가지'들은 극히 일부분 만이 관찰되었다. 밑면에서는 '주름'들 때문에 '가지'의 분지양상을 관찰할 수 없었으나 '주름'들을 헤치고 '가지'모양을 추적해 보면 심방 내강에 해당하는 'latex 덩어리'에서 방사상으로 5개 내지는 6개의 제1차 '가지'가 뻗어나온 다음 바로 2~3차 '가지'로 갈라진 후, 끝은 몇 개의 가는 '말단부'로 갈라져 있었다(Fig. 4C). 각 '가지'의 표면과 고유심방에 해당하는 'latex 덩어리'의 등쪽에는 길쭉한 '주름'이 매우 발달되어 있었다. 이 '주름'들은 부위에 따라 방향이 다르나 서로 평행하게 배열되어 있었으며 어떤 것은 주위의 것과 연결되어 있었고 일부는 원뿔과 같은 자유단으로 끝나는 것도 있었다.

윗면을 보면 역시 많은 '주름'들로 덮혀 있었다(Fig. 4D)

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

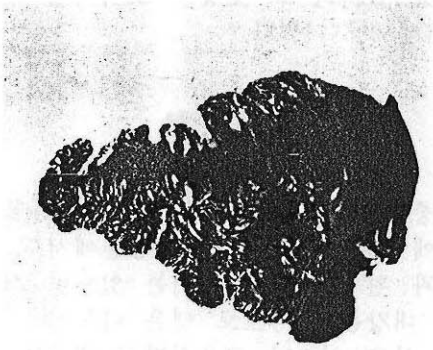
계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

Figure 4. Photographs of human atrial casts.



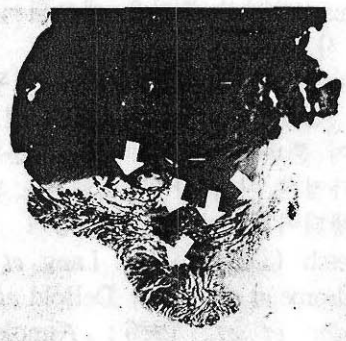
4A

A : Inferior aspect of the left side showing well developed large branch(arrow head). Small branches arisen from large branch and folds from distal portion of the small branch. Other branches(arrows) projected directly from single mass.



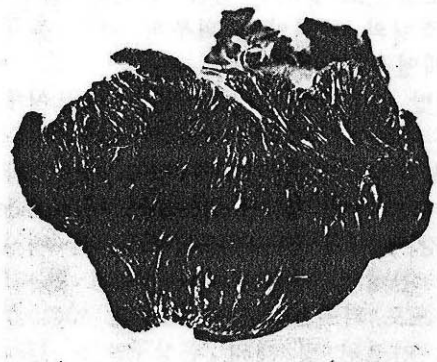
4B

B : Superior aspect of the left side showing similar pattern to inferior aspect.



4C

C : Inferior aspect of the right side. Branches(arrows) are appeared by patially masking of small folds.



4D

D : Superior aspect of the right side. Branching pattern is not shown by masking of many small folds.

이 '주름'들은 앞쪽에 있는 심방귀의 끝으로 갈수록 잘 발달되어 있고 'latex 덩어리'의 윗면이나 심방귀의 뒷부분에서는 앞쪽보다 덜 발달되어 있었다. 심방 주변부에서 볼 수 있는 '가지'는 밑면에서 보이는 '가지'와 같은 '가지'였으며 윗면에서 보이는 '주름'의 일부는 'latex 덩어리'로부터 위를 향해 뻗어 나온 짧은 제1차 '가지'로부터 분지한 것이었다. 위를 향해 뻗은 이 '가지'의 끝은 많은 '주름'과 '말단

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

부'들이 여러 방향으로 갈라져 지붕을 형성하고 있어서 그 모양은 토끼에서와 같이 버섯모양 이었다

고 찰

각종 동물의 latex 심방조형은 동물의 종류에 따라 그리고 같은 동물에서도 오른쪽과 왼쪽 모양에 차이는 있으며 심방귀의 내강은 사방으로 뻗은 나무가지 모양을 하고 있으나 고유심방의 내강은 한 개의 큰 덩어리로 되어있다. 심방귀의 조형에서 보이는 '가지'들은 둥글고 그 옆의 것들과 부분적으로 이어져 있으며 표면에는 길쭉한 모양의 많은 '주름'들이 잘 발달되어 있고 '가지'의 끝은 손가락과 같은 몇 개의 가는 '말단부'로 끝난다. '주름'들은 옆의 것과 서로 연결되어 수평으로 배열되어 있는 것도 있으나 간혹 원뿔과 같은 모양으로 끝나는 것도 있었다 반면 심방 조형의 뒷면인 근위부의 것은 불규칙한 배열을 하고 있다.

심방 조형의 '가지'모양을 잘 보여주고 있는 동물은 사람의 왼쪽 심방으로 위에서 보면 마치 대뇌 피질과 같으나 밑에서 보면 마치 신장의 신장 술잔(신배; calices)과 같이 보인다. Latex심방조형의 내강구조를 관찰하면 심방귀의 내강은 한 개의 내강으로 되어있는 것이 아니라 옆의 것과 서로 연결된 몇 개의 '관상구조'로 형성되어 있으며 고유심방의 내강은 한 개임을 알 수 있다 또한 심방조형에서 관찰되는 많은 '주름'과 '말단부'는 실제로 심방귀에 형성되어 있는 관상구조의 표면이 밖으로 돌출된 작고 많은 주머니(pouches)로 되어 있으며 이는 심방귀가 내분비 기관임을 감안할 때 혈액과 접촉하는 면을 넓혀주기 위한 장치라 생각된다 한편 심방귀에 잘 발달된 관상 구조의 벽은 빗살근(pectinate muscle)으로 되어 있다는 것과 동물에 따라 그 관상구조의 수와 모양이 같다는 본 실험에서의 결과는 빗살근이 무질서하게 배열되어 있는 것이 아니라 동물에 따라, 그리고 오른쪽과 왼쪽에 따라 관상구조를 형성하기 위하여 규칙적으로 배열되어 있음을 알 수 있다

근래에 Gilloteaux와 Linz(1989)는 guinea pig의 심방에서 불규칙하게 발달한 빗살근은 심방귀를 망상 구조로 만들고 있다고 보고하였다. 또한 이들은 빗살근과 심방벽으로 만들어진 작은 주머니(pouches)모양의 구조들이 심방벽과 혈액 사이의 대사물 교환을 원활하게 해주기 위해 심방 내강의 표면적을 넓게하는 장치라 주장하였다. 본 실험의 latex조형에서도 작은 주머니들이 심방내강의 면적을 넓히는데 기여하리라는 것은 Gilloteaux와 Linz(1989)의 주장과 같으나, 심방귀가 불규칙한 망상구조로 되어있고 빗살근의 배열이 규칙적이지 않다는 Gilloteaux와 Linz(1989)의 주장은 재고되어야 할 것으로 사료된다.

한편 심방근 세포에서 분비된다고 알려진 ANP는 심방으로부터 어떤 요인에 의하여 분비되는가, 그리고 그 분비기전과 분비과정은 어떠한가에 대해서도 많은 연구가 진행되어 왔다. 즉, 심방의 distension과 stretch (Dietz, 1984; Lang *et al.*, 1985, Ledsome *et al.*, 1985; DeBold *et al.*, 1986; Bilder *et al.*, 1986; Agnoletti *et al.*, 1987), 압력 (Dietz, 1984; Lang *et al.*, 1985), 맥박빈도(Bilder *et al.*, 1986, Schiebeinger and Lindon, 1986a; Schiebeinger and Lindon, 1986b)및 hormone인자(Sonnenberg *et al.*, 1984; Sonnenberg and Veress, 1984; Currie and Newman, 1986)등이 ANP가 심방으로 부터 분비되는데 중요한 조절인자로 작용한다고 보고되었다 그러나, Cho등(1988)은 그들이 개발한 organ chamber를 이용하여 토끼에서 심방이 distension될 때보다 reduction될

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

때 더 많은 ANP가 분비됨을 관찰하고 distension이나 stretch때 분비된다고 보고한 연구자들과 상반된 ANP분비기전을 주장한 바 있다 이러한 상반된 실험결과는 실험방법의 차이에서 기인될 수도 있으나 심방의 내강구조에 대한 정확한 지식이 없기 때문에 실험결과의 해석에 혼돈이 있었으리라 생각한다 그 이유는 본 실험에서 밝힌 바와 같이 심방귀를 포함하는 심방의 내강이 관상구조로 되어있기 때문이다 심방내강이 관상구조로 되어있기 때문에 심방벽이 distension되면서 얇아지고 이 때 ANP가 심방에 잘 발달한 작은 주머니로 분비되어 있다가 reduction때 관상구조를 통과하여 심방 밖으로 분비된다고 가정하여 볼 때 distension이나 stretch될 때 ANP가 분비된다는 실험보고들(Lang *et al.*, 1985 , Ledsome *et al.*, 1985 ; DeBold, 1986 , DeBold *et al.*, 1986)과 reduction될때 ANP가 분비된다(Cho *et al.*, 1988)는 실험보고를 동시에 만족시킬 수 있다고 생각한다.

또한 본 실험에서 저자는 한 종류의 동물일지라도 오른쪽 심방의 latex조형에 나타난 '가지' 모양의 구조 표면에 있는 '주름'들의 발달정도가 왼쪽과 매우 다름을 관찰하였다. 대부분의 동물에서 오른쪽이 '주름'의 발달정도가 왼쪽보다 좋았으나 '가지'모양을 관찰하는 데는 왼쪽 심방의 latex조형이 더 좋았다. 이러한 결과들은 오른쪽과 왼쪽의 심방의 ANP분비기능이 다르다는 것을 암시해준다고 생각한다. 실례로 Cantin등(1979)은 여러 동물의 왼쪽과 오른쪽 심방근세포내에 있는 심방 특수과립들의 수를 세어본 결과 쥐에서는 오른쪽에, guinea pig에서는 왼쪽, 생쥐에서는 오른쪽에, hamster, 토끼, 고양이에서는 왼쪽 심방근세포에 과립이 많으나 유의한 차이는 아니라고 보고하였다. 또한 설경환(1990)은 Cho등(1988)이 고안한 organ chamber를 이용하여 흰쥐와 토끼에서 오른쪽과 왼쪽 심방으로부터 분비되는 ANP의 분비량을 측정한 결과 흰쥐에서는 오른쪽 심방에서, 토끼에서는 왼쪽 심방에서 ANP가 더 많이 분비된다고 보고하였다. 이러한 차이는 심방 내강구조의 차이에 기인하는 것으로 생각되나 이에 관한 지식이 부족하여 심방내강 구조에 관한 자세한 형태학적 연구가 요구된다고 하였다 이러한 실험결과들을 종합하여 볼 때 동물에 따라 오른쪽 심방과 왼쪽 심방의 ANP분비기능이나 양이 서로 다른 것을 알 수 있다. 전 실험에서 흰쥐의 심방내강의 latex조형이 왼쪽보다 오른쪽이 더 복잡하다는 것은 Cantin등(1979) 및 설경환(1990)의 주장과 같이 ANP분비기능에 있어서 오른쪽 심방이 우선적이라는 것과 뜻을 같이 한다고 생각되며 고양이, 돼지, 사람에서는 생리학적 실험보고가 희박하여 비교할 수는 없으나 형태학적으로 보아 오른쪽 심방에서 더 많은 ANP가 분비된다고 사료된다. 그러나 본 실험의 토끼에서는 오른쪽과 왼쪽 심방의 latex조형의 모양이 미묘하여 형태학적으로는 그 차이를 인정할 수 없었다. 앞으로 심방조형에서 보이는 '가지'모양의 구조와 '주름'들의 발달정도등을 객관성있는 측정방법을 동원하여 연구할 필요성이 있으며 또한 부위별 심방근의 모양과 과립분포 상태등에 관한 연구가 시행되어야 할 것으로 생각된다.

본실험의 결과를 종합하면 각종동물의 심방내강은 관상구조로 되어있는 것이 확실하다. 또한 본 실험에서 구조에 관한 설명이 매우 곤란한 때가 많았는데 그 이유는 심방에 있는 각부분의 경계, 특히 심방과 심방귀의 경계가 불확실하였기 때문이며 지금까지 교과서나 다른 논문에서 심방의 구조를 설명할 때 사용하지 않았던 '주머니', '주름', '가지'등과 같은 용어

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

를 사용하였기 때문이었다. 그러므로 심방귀가 관상구조로 되어있음이 확실해진 이상 심방귀를 제외한 고유심방 부분의 경계를 확실히 밝히는 것과 관상구조가 어떤 의미를 갖고 있는지, 그리고 이 관상구조의 벽을 형성하고 있는 빗살근이 부위에 따라 배열된 모양을 정립하기 위한 실험이 시행되어야할 것으로 사료된다. 또한 본 실험에서는 각종 동물의 심방귀 내강 구조만 밝힐 목적으로 실험을 실시하였기 때문에 동물에 따라 심방귀 내강이 정확히 몇개의 관상구조로 되어있는가? 그리고 혈관분포와 '주름' 및 '말단부'와는 어떤 관계에 있는가? 그리고 관상구조의 벽을 형성하기 위해 전형적으로 배열된 빗살근의 배열상태등을 조사하지 못하였다. 앞으로 이에 대한 연구도 자세히 시행되어야 할 것으로 사료된다.

본 실험결과는 심방의 내강을 형태학적으로 이해하는데 그리고 내분비 기관으로서 ANP분비과정을 설명하는데 형태학적 자료가 되리라 생각한다.

참 고 문 헌

설경환 : 좌우심방에서 Atrial Natriuretic Peptide유리의 특징, 전북대학교 박사학위논문, 1990.

Agnoletti G, Rodella A, Ferrari R, Harris P : Release of atrial natriuretic peptide-like immunoreactive material during stretching of the rat atrium in vivo. J Mol Cell Cardiol 19 : 217-220, 1987.

Atarashi K, Mulrow PJ, Franco-Saenz R, Shajpar R, Rapp J : Inhibition of aldosterone production by an atrial extract. Science 224 : 992-994, 1984

Bencosme SA, Berger JM : Specific granules in mammalian and non-mammalian vertebrate cardiocytes In methods and Achivements in Experimental Pathology. Vol. 5 Vajusz E, Jasmin G ed. Basel : S. Karger AG., pp. 540-590, 1971.

Bilder GE, Schofield TL, Blaine EH : Release of atrial natriuretic factor. Effect of repetitive stretch and temperature. Am J Physiol 251 : F817-F821 1986.

Cantin M, Genest J : The heart and the atrial natriuretic factor. Endocrinol Rev 6 : 107-127, 1985.

Cantin M, Timm-Kennedy M, El-Khatib E, Huet M, Yunge L : Ultrastructural cytochemistry of atrial cells. VI. Comparative study of specific granules in right and left atrium of various animal species. Anat Rec 193 : 55-70, 1979.

Cho K W, Seul KH, Ryu H, Kim SH, Koh GY : Characteristics of distension-induced release of immunoreactive atrial natriuretic peptide in isolated perfused rabbit atria. Regul Peptides 22 : 333-345, 1988.

Currie MG, Geller DM, Cole BR, Boylar JC, Yasheng W, Holmberg SW, Needleman P : Bioactive cardiac substances : potent basorelaxant activity in atria. Science 221 : 1-73, 1983.

Currie MG, Newman WH : Evidence for alpha-1 adrenergic receptor regulation of atriopeptin release from the isolated rat heart. Biophys Res Commun 137 : 94-100,1986.

DeBold AJ. : Atrial natriuretic factor : an overview Federation Proc 45 : 2081-2085, 1986.

DeBold AJ, Borenstein HB, Veress AT, Sonnenberg H : A rapid and potent natriuretic response to intravenous

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

injections of atrial myocardial extracts in rats. Life Sci 28 : 28 : 9—94, 1981.

DeBold AJ, deBold ML, Sarda I · Functional—morphological studies on in vitro cardionatrin release. Hypertension Dallas 4 : S3—S7, 1986.

Dietz JR : Release of natriuretic factor from rat heart—lung preparation by atrial distension Am J Physiol 247 (Regulatory Integrative Comp Physiol 16) R1093—R1096, 1984.

Gilloteaux J, Linz D : Endocardial surface and atrial morphological changes during development and aging Am J Anat 18 6 : 161—172, 1989.

Jamieson JD, Palade GE · Specific granules in atrial muscle cells J Cell Biol 123 : 151—172, 1964.

Kisch B : Electron microscopy of the atrium of the heart. I. Guinea pig. Exp Med Surg 14 : 99—112, 1956.

Lang RE, Tholken H, Ganten D, Luft FC, Ruskoaho H, Unger TH · Atrial natriuetic factor—a circulating hormone stimulated by volume loading. Nature Lond, 314 : 264—266, 1985.

Ledsome JR, Wilson N, Courneya CA, Lankin AJ : Release of atrial natriuretic peptide by atrial distention. Can J Physiol Pharmacol 63 : 739—742, 1985

Marie JP, Guillemot H, Hatt PY : Le degre de granulation des cardiocytes auriculaires. Etude plasnimetrique au cours de differents d'eau et de sodium chez le rat. Path Bio 24 : 549—554, 1976

Martinez—Palomo A, Bencosme SA · Electron microscopic observations on myocardial specific granules and residual bodies in vertebrates. Anat Rec 154 : 473, 1966.

McKensie JC, Tanaka CI, Inagami T, Mosono KS, Klein RM Alterations in atrial and plasma atrial natriuretic factor (ANF) content during development of hypoxia—induced pulmonary hypertension in the rat. Proc Soc Exp Med 181 : 459—463, 1986.

Misono KS, Grammer RT, Fukumi H, Ingami T : Rat atrial natriuretic factor . isolation, structure and biological activities of four major peptides Biophys Res Commun 123 : 444—451, 1984.

Needleman P, Adams SP, Core BR, Currie MG, Geller DM, Michener ML, Saper CB, Schwartz D, Standaert DG : Atriopeptins as cardiac hormones Hypertension Dallas 7 : 469—482, 1985.

Schiebeinger RJ, Lindon S : The influence of resting tension on immunoreactive atrial natriuretic peptide secretion by rat atria per fused in vitro. Circ Res 59 · 105—109, 1986.

Schiebeiger RJ, Lindon S : Effect of atrial contraction frequency on atrial natriuretic peptide secretion. Am J Physiol 251 · H1095—H1099, 1986b.

Sonnenberg H, Krebs RF, Veress AT . Release of atrial natriuretic factor from incubated rat heart atria. IRCS Med Sci 12 : 783—784, 1984.

Sonnenberg H, Veress AT : Cellural mechanism of release of atrial natriuretic factor. Biochem Biophys Res Commun 12 4 : 443—449, 1984.

Yunge L, Ballak M, Beuzeron J, Lacasse J, Cantin M : Ultrastructural cytochemistry of atrial and ventricular cardiocytes of the bullfrog(Rana catesbeiana). Relationship of specific granules with renin like activity of the myocardium. Can J Physiol Pharmacol 58 · 1463—1476, 1980

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)

Abstract

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE ATRIUM AS AN ENDOCRINE ORGAN

Ⅱ. Luminal Structure of Atria in Various Animals Using Corrosion Casting Method

LEE Moo-Sam, KIM Hong, KO Byoung-Moon, JEONG Woo-Song, PARK Byung-Keon[1], LEE Chang-Hyun[2]

Departments of Anatomy, Chonbuk National University Medical School
Department of Oral Anatomy, School of Dentistry, Chonbuk National University[1]
Department of Anatomy, College of Oriental Medicine, Chonju Woosuk University[2]

The internal morphology of the right and left atria of rabbit, cat, pig and human, particularly on the luminal structures of the auricle, were observed by stereomicroscope improving corrosion casting method using latex.

Structures of the right auricular casts markedly differ from those of the left side, consisting of defined surface structures with distinct folds and branching patterns

The main atrial region consists of smooth surfaced single mass of the latex, and the auricular region is characterized by well developed branching patterns and delicate small folds.

The results of this study indicate that auricula have well organized duct-like luminal structures and many small pouches(out-pocketings) expanding the internal surface of the auricle, and the pectinate muscles are arranged typically to form the wall of the duct-like structures and small pouches.

The endocardial nuclear imprints on the surface of the folds in the auricular region appeared larger and deeper than those on the atrium proper region of the atrial cast.

These morphological observation will be aid in understanding structures of auricular lumen, regional differences of the endocardium, and their function to the secretory process of atrial natriuretic peptide(ANP)release.

Key words : Human and Various Animals, Atrium, Latex Corrosion Casting.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/04 15:06(KST)