

말굽콩팥 (Horseshoe Kidney) 1예 보고

정민석, 기승석, 이영돈, 박승화*

아주대학교 의과대학 해부학교실

건국대학교 의과대학 해부학교실*

간추림 : 본 연구에서는 54세 여자 시체의 말굽콩팥을 자세히 해부하고 관찰하여 한국 사람의 말굽콩팥에 대한 기존의 자료를 보강하고자 하였다. 결과는 다음과 같았다.

말굽콩팥 이외에 다른 선천성기형이나 합병증은 발견되지 않았고 방사선사진에서 콩팥돌도 보이지 않았다. 말굽콩팥의 높이는 열두째 등뼈에서 넷째 허리뼈까지였고 양쪽 콩팥을 연결하는 갈록부분의 높이는 셋째 허리뼈였으며, 원콩팥의 위 끝은 오른콩팥의 위끝보다 10 mm 낮았다. 오른콩팥의 크기는 102 mm×52 mm×44 mm였고 원콩팥의 크기는 108 mm×62 mm×34 mm였으며, 갈록부분의 위아래길이와 앞뒤길이는 각각 22 mm와 10 mm였다. 갈록부분의 뒤에는 배대동맥과 아래대정맥이 위치하였고 앞에는 아래창자간막동맥과 허리내장신경이 위치하였으며, 양쪽 콩팥의 앞면에는 얇은 고랑이 있었다. 오른콩팥문은 앞안쪽을 향했고 원콩팥문은 앞가쪽을 향했으며, 콩팥문을 통과하는 구조들의 위치 관계를 살펴보면 오른콩팥동맥과 정맥은 콩팥갈대기의 앞, 뒤에 모두 있었고, 원콩팥동맥은 콩팥갈대기의 뒤에, 원콩팥정맥은 콩팥갈대기의 앞, 뒤에 있었다. 콩팥문을 통과하는 콩팥동맥은 오른쪽이 세 개, 왼쪽이 두 개였고, 콩팥문을 통과하지 않고 콩팥 실질로 직접 들어가는 콩팥동맥은 오른쪽이 두 개, 왼쪽이 여섯 개였으며, 갈록부분에는 대동맥갈림에서 일어난 두 개의 콩팥동맥이 분포하였다. 콩팥문을 통과하는 콩팥정맥은 오른쪽이 세 개, 왼쪽이 두 개였으며, 난소정맥은 양쪽 모두 콩팥정맥으로 유입되었다. 콩팥갈대기가 콩팥술잔으로 갈라지는 모양을 살펴본 결과, 오른쪽은 일반적이었으나 왼쪽은 방사선 모양이었다. 오른콩팥에는 열두 개의 작은술잔이, 원콩팥에는 열세 개의 작은술잔이 있었고, 콩팥실질로 이루어진 갈록부분의 오른쪽에는 두 개의 작은술잔이, 왼쪽에는 한 개의 작은술잔이 있었다.

이상의 결과를 종합해보면 본 연구에서 조사한 말굽콩팥의 왼쪽은 발생 때 콩팥오름과 콩팥회전이 완전히 이루어지지 않았고 콩팥의 모양과 콩팥동맥, 콩팥술잔의 분포가 정상과 다른 것으로 보아 발생 과정의 장애가 심했던 것으로 보인다.

찾아보기 낱말 : 말굽콩팥, 갈록부분, 콩팥문, 콩팥갈대기, 콩팥술잔, 콩팥동맥, 콩팥정맥, 형태

서 론

말굽콩팥은 잘 알려진 선천성기형으로서 1552년 de Carpi에 의해 처음 기술된 이후 지금까지 많은 보고가 있었다(Lipshutz와 Hoffman, 1918; Anson 등, 1942; Pitts와 Muecke, 1975). 성인에서 나타나는 말굽콩팥의 빈도는 1/284 (Lowsley, 1952) 1/400 (Glenn, 1959; Yaman 등, 1991) 1/468 (Nation, 1945) 등으로 알려졌으며, 남자는 여자의 두 배 (Rathbun, 1924; Kölln 등, 1972) 또는 네 배 (Culp와 Winterringer, 1955)의 빈도로 나타난

다고 보고되었다. 말굽콩팥의 원인은 아직 자세히 밝혀지지 않았으나 쌍둥이 모두에게 말굽콩팥이 나타나는 경우가 있으며 (Kalra 등, 1985) 터너중후군 환자는 말굽콩팥의 빈도가 높은 것 (1/5)으로 보아 (Matthies 등, 1971) 유전과 관계있는 것으로 생각된다. 말굽콩팥은 발생 7주에 양쪽 뒤콩팥발생모체가 붙어서 형성되며 (Bauer 등, 1992), 다른 선천성기형을 동반할 수도 있다 (Boatman 등, 1972; Segura 등, 1972). 임상의 측면에서 보았을 때 말굽콩팥은 양쪽 콩팥을 연결하는 갈록부분이 요관을 누르는 경우 콩팥돌 등의 합병증을 일으키며 (Pitts와 Muecke,

결 과

1975; Whitehouse, 1975), 합병증이 심하거나 대동맥류를 동반하면 수술하는데 이때 말굽콩팥의 형태변이에 대한 충분한 지식이 필요하다(Lowsley, 1952; Culp와 Winterringer, 1955; Scott 등, 1969). 외국에서는 많은 수의 말굽콩팥을 관찰하여 양쪽 콩팥과 잘록부분의 생김새나 콩팥동맥의 분포에 따라서 유형을 나누기도 하였다(Eisendrath 등, 1925; Boatman 등, 1971).

한국 사람의 말굽콩팥은 해방 전에 5예 보고된 바 있으며(山田, 1933; 高橋, 1934; 崔性章과 梁源哲, 1938), 해방 후에는 50예 정도 보고되었는데 그중 시체에서 관찰한 것은 1예 뿐이었고(김홍선 등, 1983) 나머지는 방사선사진에서 관찰하거나 수술하면서 관찰한 것이었다(문효중, 1961; 박철원 등, 1965; 김희교 등, 1969; 이영식 등, 1969; 전방욱 등, 1969; 최규옥 등, 1971; 김석근 등, 1975; 김종선, 1976; 안수영 등, 1978; 박동춘 등, 1979; 김현철 등, 1981; 원성효 등, 1982; 이운수 등, 1982; 김건상 등, 1983; 김두환 등, 1983; 송영석 등, 1983; 윤철수 등, 1988; 송윤섭 등, 1991; 김현희 등, 1993; 김상익과 양대열, 1994). 따라서 본 연구에서는 아주대학교 학생 실습용 시체에서 발견된 말굽콩팥을 자세히 해부하고 관찰하여 한국 사람의 말굽콩팥에 대한 기존의 자료를 보강하고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구는 아주대학교 해부학실습실에서 발견된 54세 여자 시체의 말굽콩팥 1예를 대상으로 하였다. 말굽콩팥 이외에 다른 선천성기형이나 합병증이 있는지 맨눈으로 관찰하였고, 말굽콩팥을 방사선촬영하여 콩팥돌이 있는지 확인하였다. 말굽콩팥이 어느 척추뼈 높이에 위치하는지 조사하였으며, 양쪽 콩팥의 크기 및 양쪽 콩팥을 연결하는 잘록부분의 크기를 밀림자로 잴다. 말굽콩팥과 주변 구조의 위치 관계를 살펴보고, 콩팥의 표면에 얇은 고랑이 있는지 관찰하였다. 콩팥문이 어느 쪽을 향하는지 확인하고 나서 콩팥문을 통과하는 콩팥갈대기와 콩팥혈관의 위치 관계를 조사하였다. 말굽콩팥을 해부하여 콩팥동맥과 콩팥술잔이 분포하는 모양을 살펴보고, 잘록부분을 조직표본으로 만들어서 광학현미경으로 관찰하였다.

본 연구에서 조사한 말굽콩팥은 양쪽 콩팥의 아래끝이 붙은 전형적인 모양이었으며, 말굽콩팥 이외에 다른 선천성기형이나 합병증은 발견되지 않았고 방사선 사진에서 콩팥돌도 보이지 않았다. 말굽콩팥은 열두째 등뼈에서 넷째 허리뼈까지의 높이에 위치하되 원콩팥의 위끝이 오른콩팥의 위끝보다 10 mm 낮았으며, 말굽콩팥의 잘록부분은 셋째 허리뼈 높이에 위치하였다. 양쪽 콩팥의 크기는 오른쪽이 102 mm × 52 mm × 44 mm였고 왼쪽이 108 mm × 62 mm × 34 mm였으며, 양쪽 콩팥을 연결하는 잘록부분의 위아래길이와 앞뒤 길이는 가장 좁은 곳을 기준으로 하였을 때 각각 22 mm와 10 mm였다. 잘록부분의 뒤에는 배대동맥과 아래대정맥이 위치하였고 앞에는 아래창자간막동맥과 허리내장신경이 위치하였다. 양쪽 콩팥의 앞면에는 여러 개의 얇은 고랑이 있었으며, 오른콩팥문은 앞안쪽을 향했고 원콩팥문은 앞가쪽을 향했다(Fig. 1).

콩팥문을 통과하는 콩팥갈대기와 콩팥동맥, 정맥의 위치 관계를 보기 위하여 오른콩팥문은 안쪽에서, 원콩팥문은 가쪽에서 관찰하였다. 그 결과, 오른쪽에서는 동맥과 정맥이 갈대기의 앞, 뒤에 모두 있었으며, 왼쪽에서는 동맥이 갈대기의 뒤에 있었고 정맥이 갈대기의 앞, 뒤에 있었다(Fig. 2).

오른콩팥동맥은 배대동맥에서 두 개 일어나서 다섯 개로 갈라진 다음, 세 개는 콩팥문을 통과했고 두 개는 콩팥문을 통과하지 않았다. 원콩팥동맥은 배대동맥에서 세 개 일어나서 여덟 개로 갈라진 다음, 두 개는 콩팥문을 통과했고 여섯 개는 콩팥문을 통과하지 않았다. 잘록부분에는 대동맥갈림에서 일어난 두 개의 콩팥동맥이 분포하였다(Fig. 3). 콩팥문을 통과하는 콩팥정맥은 오른쪽이 세 개, 왼쪽이 두 개였으며, 난소정맥은 양쪽 모두 콩팥정맥으로 유입되었다(Fig. 1).

말굽콩팥을 해부하여 콩팥갈대기가 콩팥술잔으로 갈라지는 모양을 살펴본 결과, 오른쪽은 일반적인 모양이었으나 왼쪽은 콩팥갈대기가 위, 아래, 안쪽, 가쪽으로 갈라지는 방사선 모양이었다(Fig. 4a). 오른콩팥에 있는 열두 개의 작은술잔 중에서 네 개는 위구역에, 두 개는 위앞구역에, 한 개는 아래앞구역에, 세 개는 아래구역에, 두 개는 뒤구역에 분포하였고, 원콩팥에 있는 열세 개의 작은술잔 중에서 네 개는 위구역

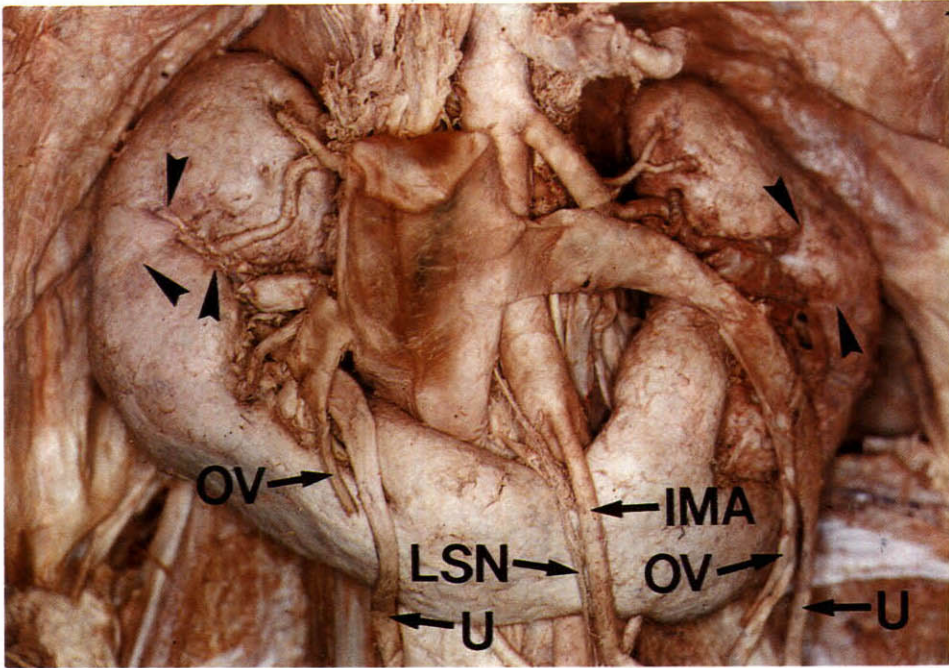


Fig. 1. Horseshoe kidney and other neighboring structures. The arrowheads indicate shallow grooves. IMA : inferior mesenteric artery; OV : ovarian vein; LSN : lumbar splanchnic nerve; U : ureter.

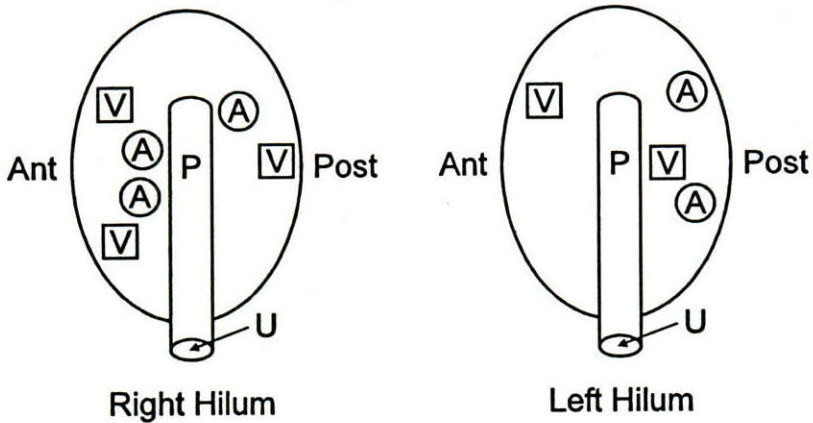


Fig. 2. Locational relationship between renal pelvis (P) and branches of the renal artery (A) and renal vein (V) on the right and left renal hilum. U : ureter; Ant : anterior direction; Post : posterior direction.

에, 한 개는 위앞구역에, 한 개는 아래앞구역에, 두 개는 아래구역에, 다섯 개는 뒤구역에 분포하였다. 잘 륝부분에는 오른콩팥갈대기로 이어진 두 개의 작은술잔과 왼콩팥갈대기로 이어진 한 개의 작은술잔이 있었

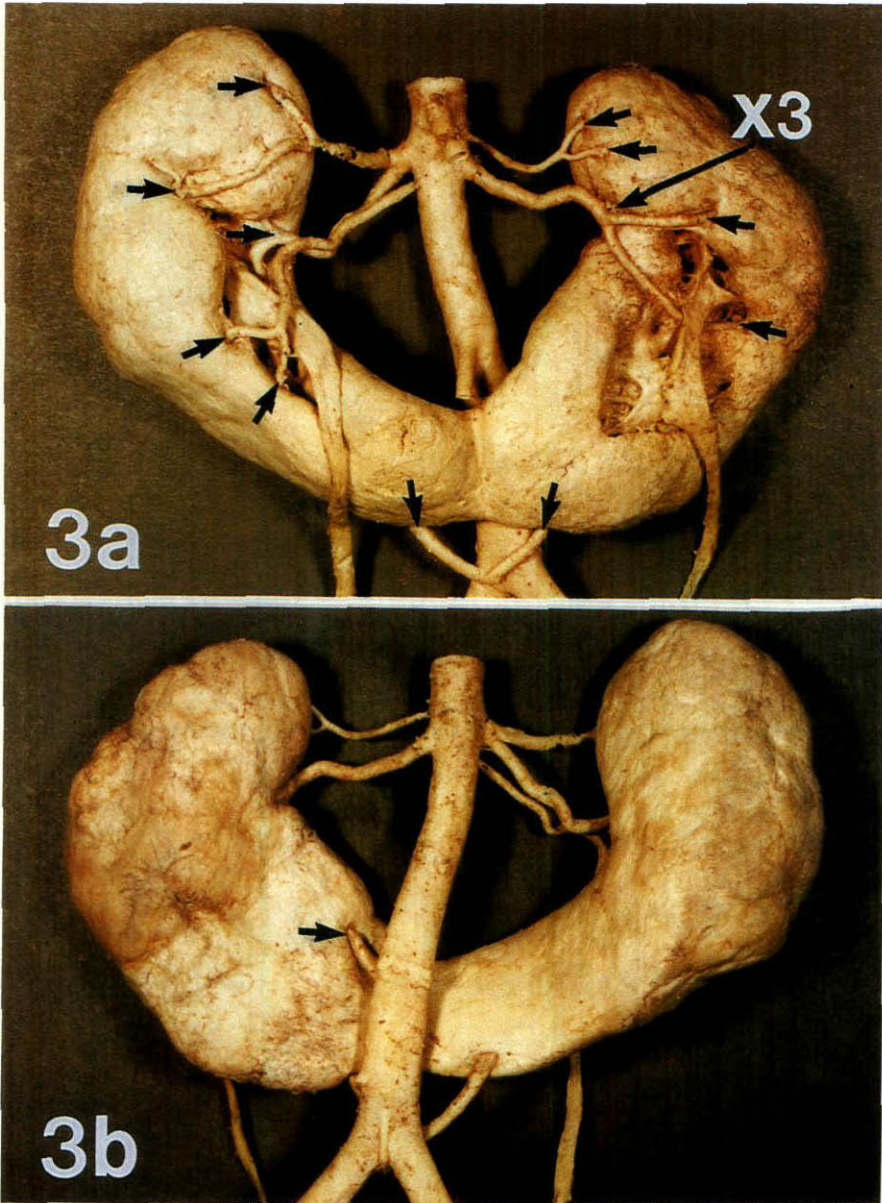


Fig. 3. Renal arteries (arrow) entering the kidney. 3a. Anterior view; 3b. Posterior view; ×3 : three unexposed renal arteries.

다 (Fig. 4b). 잘록부분에 있는 양쪽 콩팥피라미트 사이를 조직표본으로 만들어서 광학현미경 관찰을 시도한 결과, 토리 등이 포함된 콩팥결질인 것을 확인할 수 있었다.

고 찰

본 연구에서 조사한 말굽콩팥은 여자의 시체에서 발견된 것이다. 그러나 이미 알려진 말굽콩팥의 빈도에

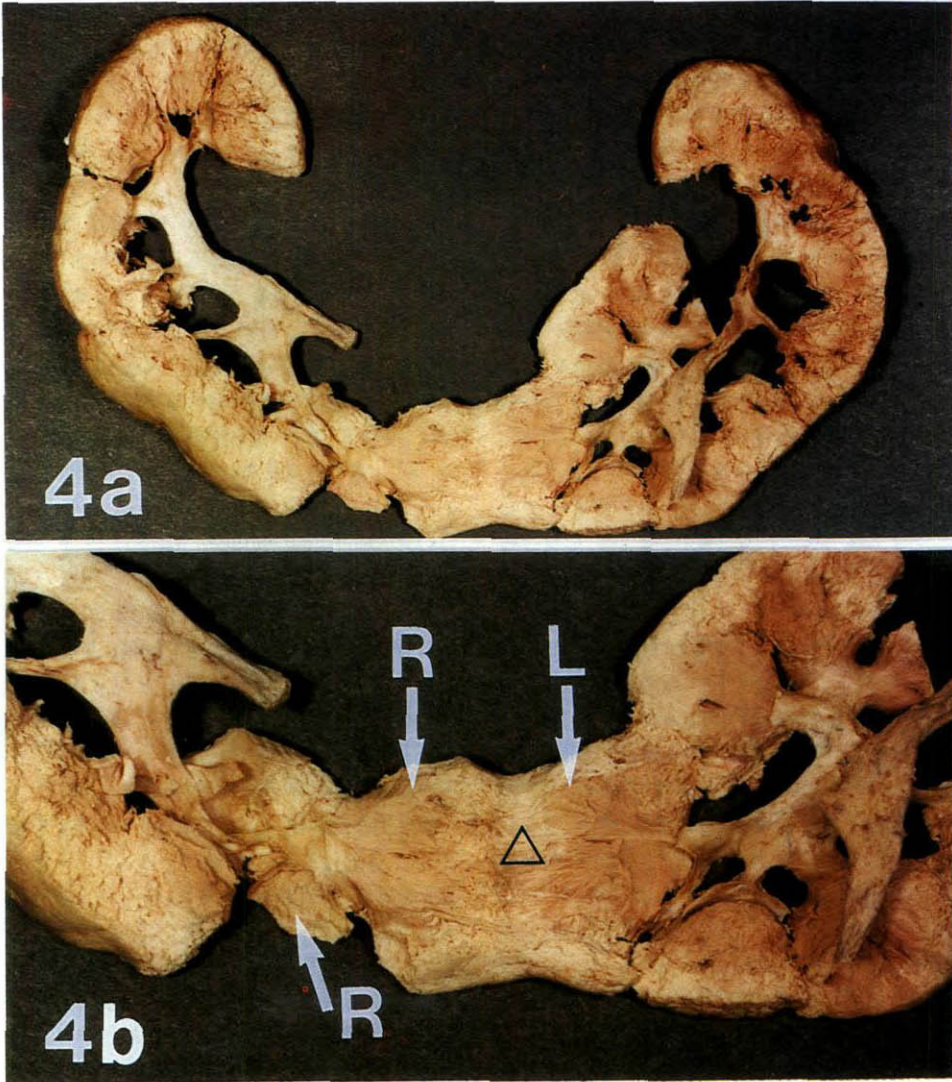


Fig. 4. Dissected horseshoe kidney. 4a. Bilateral kidneys and isthmus; 4b. Isthmus consisting of two renal pyramids (R) connected with the right renal calyces, one renal pyramid (L) connected with the left renal calyx, and renal cortex (Δ) between the bilateral renal pyramids.

따르면 남자가 여자보다 많았는데, 서양인의 말굽콩팥은 남자가 여자의 두 배 내지 네 배였고 (Rathbun, 1924; Culp와 Winterringer, 1955; Kölln 등, 1972), 한국 사람은 이제까지 발표된 51예의 말굽콩팥을 종합하였을 때 남자가 여자의 1.8배였다.

말굽콩팥의 발생을 연구한 바에 따르면 발생 7주 때 콩팥 주변에 있는 동맥의 위치가 바뀌거나 이웃한 장

기의 형성이 잘못 되면 그 영향을 받은 양쪽 뒤콩팥발생모체의 아래끝이 붙어서 말굽콩팥을 이루게 된다 (Bauer 등, 1992). 그러나 양쪽 뒤콩팥발생모체의 위끝이 붙는 경우도 10% (Eisendrath 등, 1925) 또는 5% 이하 (Lowsley, 1952)의 빈도로 나타난다. 말굽콩팥이 동반하는 선천성기형은 비뇨계통의 기형이 16.7%로 가장 많고, 그 다음은 뼈대계통 (11.5%),

순환계통 (10.4%), 중추신경계통 (7.3%)의 순이며 (Boatman, 1972), 합병증은 말굽콩팥의 잘록부분이 요관을 눌러서 생기는 질병이 대부분으로 수신증 (32.3%), 콩팥돌 (8.5%), 신우신염 (1.6%) 등이 있다 (Whitehouse, 1975). 만약 이러한 선천성기형이나 합병증이 없으면 말굽콩팥은 특별한 증상을 일으키지 않으며 (Culp, 1944; Glenn, 1959; Kölln 등, 1972), 본 조사에서도 다른 선천성기형이나 합병증, 또는 요관을 누른 흔적이나 콩팥돌이 없는 것으로 보아 살았을 때 별 문제가 없었던 것으로 생각된다.

본 연구에서 조사한 말굽콩팥의 높이는 열두째 등뼈에서 넷째 허리뼈까지로 보통 콩팥의 높이, 즉 열두째 등뼈에서 셋째 허리뼈까지와 별 차이가 없었다 (Williams 등, 1989). 그러나 왼쪽콩팥의 위끝이 오른쪽콩팥의 위끝보다 10 mm 낮은 것 (Fig. 1)은 오른쪽콩팥이 간에 눌러서 왼쪽콩팥보다 낮다는 일반적인 사실과 달랐으며 (Williams 등, 1989), 이것은 아래창자간막동맥이 잘록부분의 왼쪽으로 치우친 것 (Fig. 1)과 관련지어 생각할 수 있다. 정상적으로 배대동맥은 정중선의 왼쪽으로 치우쳐 있고 배대동맥에서 일어난 아래창자간막동맥은 아래왼쪽을 향하므로 (Williams 등, 1989), 말굽콩팥이 발생할 때 잘록부분이 아래창자간막동맥에 걸리면 (Bauer 등, 1992; Moore와 Persaud, 1993) 말굽콩팥의 왼쪽이 못 올라갈 가능성이 많은 것으로 보인다. 그러나 이제까지 보고된 바에 의하면 말굽콩팥은 오른쪽이 왼쪽보다 낮은 경우가 오히려 더 많으며 (Whitehouse, 1975), 따라서 말굽콩팥의 오름장에는 항상 있는 것이 아님을 알 수 있다.

본 연구에서 말굽콩팥의 크기를 잴 결과, 오른쪽콩팥은 이미 알려진 한국 사람의 평균치와 별 차이가 없었으나 왼쪽콩팥은 정상보다 좌우로 퍼지고 앞뒤로 납작했다 (최병영 등, 1992). 말굽콩팥의 앞면에 얇은 고랑이 있었는데 (Fig. 1), 이것은 발생 때 있었던 콩팥엽의 경계가 흔적으로 남은 것이다. 그러나 보통 콩팥에서도 콩팥엽 경계의 흔적으로 이러한 얇은 고랑이나 흰 선이 22.0%의 빈도로 나타나므로 매우 특이한 결과로 볼 수는 없다 (최병영 등, 1992).

말굽콩팥의 잘록부분은 배대동맥과 아래대정맥의 앞에 위치하였는데 (Fig. 1), 다른 보고에 의하면 잘록부분이 배대동맥과 아래대정맥의 뒤에 위치하거나 배대동맥과 아래대정맥의 사이에 위치하는 경우도 있었다 (Lowsley, 1952). 잘록부분 앞으로 허리내장선경

이 지나는 것 (Fig. 1)을 다른 연구자는 잘록부분 앞으로 교감신경얼기가 지난다고 기술하였다 (Culp, 1944). 요관은 콩팥의 앞으로 내려갔는데 (Fig. 1), 잘록부분의 뒤로 지나는 경우도 보고되었으며 이 경우는 콩팥이 발생할 때 안쪽회전을 하지 않고 가쪽회전을 한 결과로 보인다 (Culp, 1944).

본 연구에서 오른쪽콩팥은 앞안쪽을 향하고 왼쪽콩팥은 앞가쪽을 향한 것으로 보아 (Fig. 1) 왼쪽콩팥은 발생할 때 안쪽회전을 하지 않은 것으로 생각되며, 왼쪽콩팥갈대기가 위, 아래, 안쪽, 가쪽으로 갈라지는 방사선 모양인 것 (Fig. 4a)도 이를 뒷받침한다. 다른 보고에서도 말굽콩팥은 왼쪽의 회전 장애가 많았는데, 영국 사람의 경우 말굽콩팥의 회전 장애는 오른쪽이 52.6%, 왼쪽이 89.7%이며, 회전 장애 중에서 콩팥문이 가쪽을 향하는 경우는 오른쪽이 5.1%, 왼쪽이 31.1%였다 (Whitehouse, 1975). 보통 콩팥의 콩팥문은 안쪽을 향하는 경우가 58.8%, 앞을 향하는 경우가 25.5%, 뒤를 향하는 경우가 15.7%이므로 (최병영 등, 1992) 말굽콩팥의 회전 장애는 보통 콩팥보다 많음을 알 수 있었는데, 그 이유는 말굽콩팥이 형성되는 시기가 발생 7주이고 (Bauer 등, 1992) 콩팥이 회전하는 시기는 그보다 늦은 발생 9주이기 (Moore와 Persaud, 1993) 때문인 것으로 보인다.

콩팥문을 통과하는 콩팥갈대기와 콩팥혈관의 위치 관계는 콩팥이식수술을 할 때 중요하다. 본 연구에서 말굽콩팥의 콩팥문을 살펴본 결과, 오른쪽은 동맥이 갈대기를 둘러싸고 정맥이 그것들을 둘러싸는 모양이었고, 왼쪽은 갈대기 앞에 정맥이 있고 뒤에 동맥과 정맥이 함께 있는 모양이었다 (Fig. 2). 이것은 해부학 교과서의 내용, 즉 콩팥문에서 정맥이 가장 앞에 위치하고 그 다음은 동맥, 갈대기의 순서라는 것과 달랐다 (Williams 등, 1989). 정상 콩팥문을 조사한 결과에서도 해부학 교과서와 같은 위치 관계는 1/3의 빈도로 나타날 뿐이었다 (최병영 등, 1992).

본 연구에서 오른쪽콩팥동맥과 왼쪽콩팥동맥은 배대동맥에서 각각 두 개와 세 개 일어났으며 잘록부분에 분포하는 동맥은 대동맥갈림에서 두 개 일어났다 (Fig. 3). 말굽콩팥의 동맥 분포를 조사한 다른 보고에 따르면 오른쪽콩팥동맥은 한 개인 경우가 64.3%, 두 개인 경우가 28.6%이고, 왼쪽콩팥동맥은 한 개가 50.0%, 두 개가 42.9%이며, 잘록부분에 분포하는 동맥은 없는 경우가 57.2%, 한 개가 21.4%, 두 개가 21.4%

였다 (Boatman 등, 1971). 따라서 본 연구에서 조사한 말굽콩팥은 동맥의 수가 비교적 많다고 볼 수 있으며, 또한 왼쪽콩팥동맥 한 개가 배대동맥의 아랫부분에서 일어나고 잘록부분에 분포하는 동맥이 대동맥갈림에서 일어난 것이 특징적이었는데 (Fig. 3), 이것들은 콩팥동맥의 발생이 마무리되지 않은 결과라고 생각된다. 왜냐하면 콩팥동맥은 콩팥이 골반안에 있을 때 온엉덩동맥에서 일어나고 콩팥이 복강으로 올라가면서 배대동맥의 아랫부분에서 일어나다가, 결국 이 동맥들이 없어지고 배대동맥의 윗부분에서 일어난 콩팥동맥만 남기 때문이다 (Moore와 Persaud, 1993).

콩팥문을 통과하는 콩팥정맥은 오른쪽이 세 개, 왼쪽이 두 개였으며, 난소정맥은 양쪽 모두 콩팥정맥으로 유입되었는데 (Fig. 1), 이것은 해부학 교과서의 내용, 즉 콩팥정맥은 좌우 한 개씩이고 오른쪽난소정맥은 아래대정맥으로 유입된다는 것과 달랐다 (Williams 등, 1989). 발생할 때 콩팥정맥은 아래위기본정맥연결에서 생기고 난소정맥은 아래기본정맥에서 생기며 두 정맥은 서로 밀접한 관계를 맺으면서 발생하므로 (Moore와 Persaud, 1993) 본 연구의 결과처럼 두 정맥의 변이는 함께 나타날 가능성이 높다고 생각된다.

콩팥구역의 수와 모양은 콩팥동맥의 분포에 따라서 결정되며, 콩팥구역의 변이는 심한 것으로 알려졌다 (김광진 등, 1992). 본 연구에서는 콩팥동맥의 분포가 특이하여 동맥을 기준으로 구역을 나누지 못했고, 그 대신 이미 알려진 콩팥구역을 기준으로 콩팥술잔의 분포를 관찰하였다 (Woodburne과 Burkel, 1994). 작은술잔은 오른쪽콩팥에 열두 개, 왼쪽콩팥에 열세 개, 잘록부분에 세 개 있었는데, 한국 사람의 정상 콩팥은 작은 술잔이 한쪽에 일곱 개 내지 열 개인 경우가 74.5%라는 보고에 비하여 많은 편이었다 (김광진, 1991). 잘록부분에 분포하는 양쪽 작은술잔에는 콩팥피라미트가 붙어있었고 양쪽 콩팥피라미트 사이에는 콩팥결질로 생각되는 부분이 있었다 (Fig. 4b). 이 부분을 조직표본으로 만들어 본 결과, 토리 등이 관찰되었으나 각각의 토리가 양쪽 콩팥피라미트 중 어느 쪽과 연결되는지는 알 수 없었으며, 따라서 잘록부분을 오른쪽과 왼쪽으로 나누는 경계를 그을 수 없었다. 잘록부분이 실질이 아닌 결합조직으로 이루어진 경우도 보고되었으며, 그 빈도는 12.5% (Glenn, 1959) 내지 15% (Jeck, 1932)로 알려졌다.

이상의 결과를 종합해보면 본 연구에서 조사한 말굽콩팥의 왼쪽은 발생 때 콩팥오름과 콩팥회전이 완전히 이루어지지 않았고 콩팥의 모양과 콩팥혈관, 콩팥술잔의 분포가 정상과 다른 것으로 보아 발생 과정의 장애가 심했던 것으로 보인다.

참고문헌

- 김진상, 김수연, 차경수, 박수성 : 마제신의 합병증. 대한방사선의학회지 19:585-588, 1983.
- 김광진 : 한국인 콩팥문, 콩팥갈대기, 콩팥구역의 국소해부. 연세의대학위논문집 1991.
- 김광진, 최병영, 이혜연, 김동현, 서원석, 정인혁, 이한영, 서재관 : 한국인 콩팥구역의 변이. 대한비뇨기과학회지 33:637-647, 1992.
- 김두환, 김윤년, 허준영, 김현철, 전석길 : 다낭종성마제철신 1례. 대한신장학잡지 2:57-62, 1983.
- 김상익, 양대열 : 수신증과 녹자석이 동반된 마제철신 1례. 대한비뇨기과학회지 35:915-917, 1994.
- 김석근, 이장백, 김재화, 서성탁 : 거대수신증을 동반한 마제철신 1례. 대한비뇨기과학회지 16:59-62, 1975.
- 김종선 : 양측 신결석을 동반한 마제철신 1례. 대한비뇨기과학회지 17:137-140, 1976.
- 김현철, 신동철, 이무상 : 하지정맥류와 거대수신증을 동반한 마제철신 1례. 대한비뇨기과학회지 22:623-626, 1981.
- 김현희, 이철희, 최윤창, 이종복, 윤정철 : 마제철신에 발생한 신손상 2례. 대한비뇨기과학회지 34:938-942, 1993.
- 김홍선, 김무강, 조성환, 유시윤 : 마제철신의 1예. 충남의대잡지 10:315-320, 1983.
- 김희교, 김형우, 서성택 : 마제철신에 병발한 신결핵의 1예. 대한비뇨기과학회지 10:31-33, 1969.
- 문효중 : 마제철신의 2예. 부산의대학보 2:135-140, 1961.
- 박동춘, 장태식, 조규홍, 안무식, 장세국 : 마제상신을 동반한 요관질루를 일으킨 장골동맥후 2분맹관 이소성요관 1예. 대한비뇨기과학회지 20:421-425, 1979.
- 박철원, 이진무, 백용순 : 마제철신의 1예. 대한비뇨기과학회지 6:49-52, 1965.
- 송영석, 원성효, 박노정 : 마제철신 합병증 3례. 대한비뇨기과학회지 24:919-925, 1983.
- 송윤섭, 이종진, 이무상 : 마제철신의 합병증에 대한 내비뇨기적 처치 및 체외충격파쇄석술의 경험. 대한비뇨기과학

- 회지 32:582-586, 1991.
- 안수영, 김정찬, 하길원, 조재홍 : 신결석과 수신증을 동반한 마제철신 1예. 대한비뇨기과학회지 19:455-459, 1978.
- 원성효, 유성식, 박노정 : 거대수신증을 동반한 마제철신 1예. 을지의보 5:79-81, 1982.
- 윤철수, 조문환, 김갑병, 류현열 : 양측 증복요관을 동반한 마제철신에서 발생한 수신증 1례. 대한비뇨기과학회지 29:165-170, 1988.
- 이영식, 강국평, 최현달 : 마제철신에 발생한 신외상의 1예. 대한비뇨기과학회지 10:83-86, 1969.
- 이운수, 고정완, 최광식, 권성원 : 신결석과 수신증을 동반한 마제철신. 대한비뇨기과학회지 23:417-421, 1982.
- 전방욱, 박순휴, 박홍원, 김판석, 민병갑 : 우측 요관결석을 동반한 마제철신의 1예. 대한비뇨기과학회지 10:35-38, 1969.
- 최규옥, 최용규, 최병숙 : Horse-shoe Kidney의 1예. 대한방사선의학회지 7:114-117, 1971.
- 최병영, 김광진, 이혜연, 서원석, 정인혁, 이한영, 서재관 : 한국인 콩팥문 및 콩팥동맥, 정맥, 요관의 관계. 제철인류학회지 5:37-46, 1992.
- 高橋盛 : 馬蹄鐵腎の二例. 京城醫學專門學校紀要 4:327-332, 1934.
- 山田迪 : 馬蹄鐵腎ノ二例. 解剖學雜誌 6:627-640, 1933.
- 崔性章, 梁源哲 : 馬蹄腎ノ一例=就テ. 滿鮮之醫界 213:6-13, 1938.
- Anson BJ, Pick JW, Cauldwell EW : The anatomy of commoner renal anomalies. Ectopic and horseshoe kidneys. J Urol 47:112-132, 1942.
- Bauer SB, Perlmutter AD, Retik AB : Anomalies of the Upper Urinary Tract, In Campbell's Urology, 6th ed, Walsh PC, Retik AB, Stamey TA, Darracott-Vaughan E Jr, Philadelphia, W.B. Saunders Company, pp. 1376-1383, 1992.
- Boatman DL, Cornell SH, Kölln CP : The arterial supply of horseshoe kidneys. Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med 113:447-451, 1971.
- Boatman DL, Kölln CP, Flocks RH : Congenital anomalies associated with horseshoe kidney. J Urol 107:205-207, 1972.
- Culp OS : Treatment of horseshoe kidneys. Ann Surg 119:777-787, 1944.
- Culp OS, Winterringer JR : Surgical treatment of horseshoe kidney. Comparison of results after various types of operations. J Urol 73:747-756, 1955.
- Eisendrath DN, Phifer FM, Culver HB : Horseshoe kidney. Ann Surg 82:735-764, 1925.
- Glenn JF : Analysis of 51 patients with horseshoe kidney. N Engl J Med 261:684-687, 1959.
- Jeck HS : Horseshoe kidney with especial reference to surgical technic. Report of cases. JAMA 98:603-609, 1932.
- Kalra D, Broomhall J, Williams J : Horseshoe kidney in one of identical twin girls. J Urol 134:113, 1985.
- Kölln CP, Boatman DL, Schmidt JD, Flocks RH : Horseshoe kidney. A review of 105 patients. J Urol 107:203-204, 1972.
- Lipshutz B, Hoffman C : A contribution to the knowledge of fused kidneys. Ann Surg 68:39-52, 1918.
- Lowsley OS : Surgery of the horseshoe kidney. J Urol 67:565-578, 1952.
- Matthies F, Macdiarmid WD, Rallison ML, Tyler FH : Renal anomalies in Turner's syndrome. Clin Pediatr 10:561-565, 1971.
- Moore KL, Persaud TVN : The Developing Human. Clinically Oriented Embryology. 5th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, pp.267-275, 305-307, 1993.
- Nation BF : Horseshoe kidney. A study of thirty-two autopsy and nine surgical cases. J Urol 53:762-768, 1945.
- Pitts WR Jr, Muecke EC : Horseshoe kidneys. A 40-year experience. J Urol 113:743-746, 1975.
- Rathbun NP : Notes on the clinical aspects of horseshoe kidney. J Urol 12:611-626, 1924.
- Scott R Jr, DeBakey ME, Mani P : Surgical correction of abdominal aortic disease in 8 patients with horseshoe kidney. J Urol 102:21-26, 1969.

- Segura JW, Kelalis PP, Burke EC : Horseshoe kidney in children. *J Urol* 108:333-336, 1972.
- Whitehouse GH : Some urographic aspects of the horseshoe kidney anomaly. A review of 59 cases. *Clin Radiol* 25:107-114, 1975.
- Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH : *Gray's Anatomy*. 37th ed. Edinburgh, London, Melbourne, New York, Churchill Livingstone, pp.766, 773, 818, 1389, 1989.
- Woodburne RT, Burkel WE : *Essentials of Human Anatomy*. 9th ed. New York, Oxford, Oxford University Press, pp.492-495, 1994.
- Yaman M, Wooster D, Bojanowski V, Louch R : Two patients with horseshoe kidney and ruptured abdominal aortic aneurysm. *Can Soc Vas Surg* 34:238-241, 1991.
- Zondek LH, Zondek T : Horseshoe kidney and associated congenital malformations. *Urol Int* 18:347, 1964.

Abstract

Case Report on a Horseshoe Kidney

CHUNG Min Suk, KI Seung Seok, LEE Young Don, PARK Seung Hwa*

*Department of Anatomy, Ajou University School of Medicine, Suwon,
Konkuk University College of Medicine, Chungju*, Korea*

The authors dissected and examined a horseshoe kidney from the cadaver of a 54-year-old Korean female. The results were as follows.

Other congenital anomalies or complications were not found, and no renal stones showed on plain radiography of the horseshoe kidney. The horseshoe kidney was located in the area between the 12th thoracic vertebra and the 4th lumbar vertebra, with the superior extremity of the left kidney 10mm more inferior than that of the right. The isthmus connecting the bilateral kidneys was located at the level of the 3rd lumbar vertebra. The size of the kidney was 102 mm × 52 mm × 44 mm (right) and 108 mm × 62 mm × 34 mm (left), and the superoinferior and anteroposterior lengths of the isthmus were 22 mm and 10 mm, respectively. The abdominal aorta and inferior vena cava passed posteriorly to the isthmus, with the inferior mesenteric artery and lumbar splanchnic nerve passing anteriorly. Some grooves were found on the anterior surface of the bilateral kidney. The hilum of the right kidney faced the anteromedial direction and that of the left kidney faced the anterolateral direction. At the hilar plane, the right renal arteries and veins passed anteriorly and posteriorly to the renal pelvis; the left renal arteries passed posteriorly to the renal pelvis, with the left renal veins passing anteriorly and posteriorly. Three branches of the right renal arteries passed renal hilum, while two branches did not, and two branches of the left renal arteries passed renal hilum, while six branches did not. The two arteries arising from the aortic bifurcation were distributed to the isthmus. The number of renal veins passing the renal hilum were three in the right, and two in the left. The right and left ovarian veins drained to the renal veins. There were 12 minor calyces distributed normally in the right kidney, 13 minor calyces distributed radially in the left kidney, and 3 minor calyces in the isthmus, composed of parenchyme.

The left portion of the horseshoe kidney was concluded to have developed poorly, on the basis of incomplete ascension and abnormal rotation during development, the imperfect configuration of the renal shape, and the abnormal distribution of the renal vessels and renal calyces.

Key words : Horseshoe kidney, Isthmus, Renal hilum, Renal pelvis, Renal calyx, Renal artery, Renal vein, Morphology