

韓國在來山羊 大動脈弓의 動脈分枝에 관한 解剖學的 研究

李 興 植 · 李 俊 燮

서울大學校 獸醫科大學

(1984. 3. 15 接受)

Anatomical Studies on Patterns of Branches of Aortic Arch in Korean Native Goat

Heung-shik Lee and Joon-sup Lee

College of Veterinary Medicine, Seoul National University

(Received March 15, 1984)

Abstract : This macroscopic observation was performed to investigate the aortic arch and their branches of the Korean native goat. Ten Korean native goats with black hairs ranging in body weight from 15 to 20kg were used. The findings were based on the latex cast of the vessels made by injection of neoprene latex.

The results obtained were as follows;

1. The aortic arch of the Korean native goat gave off only one vessel, the Truncus brachiocephalicus.

2. The Truncus brachiocephalicus gave off the A. subclavia sinistra, the A. subclavia dextra and the Truncus bicaroticus.

3. The A. subclavia sinistra gave off the Truncus costocervicalis, the A. cervicalis superficialis and the A. thoracica interna, and continued as the A. axillaris sinistra.

4. The Truncus costocervicalis sinistra arose from the A. subclavia sinistra in all cases and gave off the A. scapularis dorsalis suprema and the A. cervicalis profunda, and continued as the A. vertebralis sinistra.

5. The branching pattern of the A. subclavia dextra was similar to that of the A. subclavia sinistra except the Truncus costocervicalis. The Truncus costocervicalis dextra was arisen together with the A. subclavia dextra in 8 out of 10 cases, while one of the remaining 2 cases arose as the first branch of the A. subclavia dextra and the other was given off directly from the Truncus brachiocephalicus.

6. The Truncus bicaroticus was continued from the Truncus brachiocephalicus after branching off the A. subclavia dextra in 8 out of 10 cases, but the Aa. carotidas communes sinistra and dextra were directly branched from the Truncus brachiocephalicus without forming the Truncus bicaroticus in the remaining 2 cases.

緒 論

動物의 頭部, 頸部, 前肢 및 胸壁 一部는 大動脈弓에서 由來되는 血管들에 의하여 血液供給을 받는 것은 周

知의 사실이다^{7,9,18,20}. 그러나 大動脈弓에서 起始하는 動脈의 數次나 分枝狀態는 動物에 따라 큰 差異를 보여 달, 소, 양, 산양 등의 大動脈弓으로부터는 1개의 腕頭動脈이 起源되며^{9,17,18} 토끼, 개, 돼지 등은 腕頭動脈과

이 논문은 1983년도 문교부 학술연구조성비에 의하여 연구되었음.

鎖骨下動脈의 2개 혈관이^{1,7,9,15}, 닭의 경우는 左腕頭動脈과 右腕頭動脈의 2개 動脈이 由來되고¹⁶ 사람의 경우는 腕頭動脈, 左總頸動脈, 左鎖骨下動脈 등 3개 血管이 起始되나²⁰ 이들 動脈의 分枝狀態는 正常的인 同種個體 사이에서도 많은 차이를 보일 뿐 아니라^{1,4-6,10,28} 先天性 畸形을 비롯한 大動脈 閉鎖 및 狹窄, 大動脈瘤 등의 變異를 보인다^{2,9,19,21,22}.

따라서 본 研究에서는 韓國在來山羊에 대한 解剖學的 研究의 一環으로^{12-14,24-27,29-35} 大動脈弓의 動脈分枝狀態를 究明하여 反芻動物을 대상으로 하는 各種 實驗의 解剖學的 기초자료를 提供코자 시도한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

材料 및 方法

實驗動物 : 체중 15~20kg의 成熟한 韓國在來山羊 10마리를 암수 구별없이 사용하였다.

實驗動物의 處置 : 實驗動物을 24시간 絶食시킨 후 xylazine(Rompun, 한국바이엘)을 체중 kg당 0.3mg 씩 근육주사하여 麻醉시킨 후 左側 頸部의 皮膚를 절개하여 左總頸動脈을 分離 노출시키고 캐놀라를 삽입하여 放血시켰다. 완전히 방혈시킨 후 ethanol 50, formalin 5, glycerine 10, phenol 5 및 물 30의 比率로 혼합한 防腐液을 1.8m 높이에서 左總頸動脈을 通하여 注入한 다음 24시간 후에 neoprene latex를 注入하였다.

觀察方法 : 실험동물은 胸骨과 肋軟骨의 연결부를 절단하여 胸腔을 열고 大動脈弓과 大動脈弓으로부터의 血管分枝狀態를 육안 관찰하였다.

結 果

大動脈 起始部로부터 2.17 ± 0.30 cm 부위의 大動脈弓에서 1개의 腕頭動脈(Truncus brachiocephalicus)이 由來되었으며 이 動脈에서 左鎖骨下動脈, 右鎖骨下動脈, 兩頸動脈의 3개 血管이 分枝되었다(Text-figure 1).

左鎖骨下動脈(A. subclavia sinistra)

左鎖骨下動脈은 腕頭動脈 起始部로부터 3.37 ± 0.58 cm에서 일어나는 길이 2.28 ± 0.34 cm의 동맥으로서 肋頸動脈, 淺頸動脈, 內胸動脈의 3개 血管을 分枝하고 左鎖骨下動脈 主幹은 腋窩動脈에 連續되었다(Fig. 1).

a) 肋頸動脈(Truncus costocervicalis) : 左鎖骨下動脈 起始部로부터 0.89 ± 0.42 cm에서 由來되는 첫 分枝로 10例 가운데 6例는 最上肋間動脈(A. intercostalis suprema)을 낸 후 곧 背側肩胛動脈(A. scapularis dorsalis)을 분지하였으며(Fig. 1-A) 나머지 4例는 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈이 共通幹을 形成하여(Fig. 1-B) 分枝되었다. 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈을 分

枝한 肋頸動脈은 肋頸動脈 起始點으로부터 3.31 ± 0.70 cm부위의 第6頸椎 橫突起와 第7頸椎 橫突起 사이에서 深頸動脈(A. cervicalis profunda)을 分枝한 다음 그대로 椎骨動脈에 連續되었다.

b) 椎骨動脈(A. vertebralis) : 肋頸動脈의 連續인 이 動脈은 胸腔을 나온 후 背內側으로 달려 第6頸椎 橫突起孔內로 주입하였다.

c) 淺頸動脈(A. cervicalis superficialis) : 左鎖骨下動脈의 두번째 分枝로서 肋頸動脈 起始部로부터 1.09 ± 0.47 cm 後位에서 나와 前背方으로 走行하여 肩部와 頸部 筋肉에 分布하였다.



Text-figure 1. Photograph of aortic arch and its branches of Korean native goat(Caudoventral view).

- Bct : Truncus brachiocephalicus
- Bt : Truncus bicaroticus
- Ct : Truncus costocervicalis
- Lt.Sb : A. subclavia sinistra
- Rt.Sb : A. subclavia dextra
- Pv : Vena cava cranialis

d) 內胸動脈(A. thoracica interna) : 左鎖骨下動脈의 終末枝로 淺頸動脈 分枝點에서 0.44 ± 0.16 cm 떨어진 位置에서 起始하는 것이 10例 가운데 8例였으며 淺頸動脈과 同一水準의 對側에서 起始되는 것이 2例였다. 左鎖骨下動脈에서 由來된 內胸動脈은 第1肋骨 部位에서 胸骨을 向하여 後腹方으로 走行하였다.

右鎖骨下動脈(A. subclavia dextra)

右鎖骨下動脈은 左鎖骨下動脈 起始部에서 1.63 ± 0.44

cm 떨어진 부위의 腕頭動脈으로부터 나오는 1.09 ± 0.47 cm 길이의 동맥으로서 左鎖骨下動脈에서와 같이 肋頸動脈, 淺頸動脈, 內胸動脈의 3개 分枝를 낸 다음 主幹은 腋窩動脈에 連續되었다.

a) 肋頸動脈: 左肋頸動脈의 경우와 달리 腕頭動脈으로부터 右鎖骨下動脈과 共通幹을 形成하여 起始하는 것이 (Fig. 1-A) 大部分으로 10例 가운데 8例였으며 나머지 2例는 腕頭動脈에서 直接 分枝되는 例 (Fig. 1-C) 와 右鎖骨下動脈의 첫분지로 起始되는 例가 各各 1例였다 (Fig. 1-D). 肋頸動脈은 左肋頸動脈과 같이 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈을 分枝하였는데 左側과는 달리 이들 動脈은 肋頸動脈의 起始點으로부터 2.31 ± 0.63 cm 지점과 2.96 ± 0.39 cm 지점에서 各各 첫번째 分枝와 두번째 分枝로 由來된 例가 10例中 7例였고, 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈이 肋頸動脈의 起始點으로부터 2.12 ± 0.46 cm 部位에서 共通幹을 이루어 分枝되는 例가 2例였고, 肋頸動脈과 1.7 cm 길이의 共通幹을 이룬 후 이 共通幹에서 分枝되는 例가 1例 관찰되었다.

b) 椎骨動脈: 肋頸動脈 主幹은 肋頸動脈 起始點 3.42 ± 1.17 cm 部位에서 深頸動脈을 分枝한 후 그대로 椎骨動脈에 連續되어 左側과 同一한 走行 經路를 取하였다.

c) 淺頸動脈: 鎖骨下動脈 起始部 後位 0.41 ± 0.12 cm 部位에서 起始하는 것이 10例中 9例였으며 鎖骨下動脈과 共通幹을 形成하여 直接 腕頭動脈에서 分枝되는 例가 1例였다. 이들 動脈의 走行 經路와 分布部位는 左側의 경우와 同一하였다.

d) 內胸動脈: 10例 모두 淺頸動脈의 起始部 0.81 ± 0.34 cm 後位에서 由來되었다. 이 動脈은 右鎖骨下動脈의 終末枝로 第1肋骨 部位에서 胸骨을 向하여 左側과 同一經路로 走行하였다.

兩頸動脈(Truncus bicaroticus)

右鎖骨下動脈을 分枝한 腕頭動脈에서 마지막으로 분지되는 길이 0.75 ± 0.30 cm의 血管으로 胸腔 入口의 氣管腹面에서 左總頸動脈(A. carotis communis sinistra)과 右總頸動脈(A. carotis communis dextra)으로 兩分되었다(8例). 한편 兩頸動脈을 形成하지 않고 右鎖骨下動脈이 分枝된 同一수준의 腕頭動脈으로부터 直接 左·右總頸動脈이 分離되어 分枝되는 例가 2例였다 (Fig. 1-B).

考 察

大動脈弓에서 起始되는 血管의 수효는 動物種屬에 따라 差異가 있으나,^{4-6,10,28)} 지금까지 알려진 바로는 家畜 中 腕頭動脈 1개만이 起始되는 動物은 말, 소, 양, 산양 등이다.^{9,11,17,18,23)} 本 實驗結果 韓國在來山羊의

경우는 소, 양, 산양 등의 反芻類와 같이 단지 하나의 腕頭動脈이 大動脈弓에서 起始하였다. 대체로 2개 이상의 血管이 大動脈弓에서 分枝되는 동물의 경우에는 變異가 심한 것으로 알려져 있다. 即 Baldwin¹⁾은 토끼에서 腕頭動脈과 鎖骨下動脈의 2개 血管이 起始되는 것이 正常이나 1개 혹은 3개의 動脈이 起始되는 경우가 있다고 하였으며 De Garis⁵⁾와 De Garis 등⁶⁾은 원숭이와 사람의 경우 一般的으로 腕頭動脈, 左總頸動脈, 左鎖骨下動脈의 3개 血管이 大動脈弓에서 由來되나 2개 혹은 4개의 血管이 起始되는 例가 觀察되었다고 하였다. 그러나 韓國在來山羊을 對象으로 한 本 研究에서는 2개 또는 3개의 血管이 大動脈弓에서 起始되는 變異를 전혀 觀察할 수 없었다.

大動脈弓에서 起始하는 腕頭動脈과 이들로부터 分枝되는 혈관의 分枝樣狀에 대하여 Getty⁹⁾는 腕頭動脈이 反芻類의 경우 左鎖骨下動脈과 共通幹을 形成하며 이로부터 左鎖骨下動脈이 첫분지로 分枝되고 終末枝로 右鎖骨下動脈과 兩頸動脈이 分枝된다고 主張한데 비하여 May¹⁷⁾는 左·右鎖骨下動脈과 左·右總頸動脈 등 4개의 血管이 共通幹을 이룬 總腕頭動脈이 大動脈弓에서 起始하여 첫분지로 左鎖骨下動脈을 分枝한 후 腕頭動脈이 되어 右鎖骨下動脈과 兩頸動脈을 分枝한다고 하였으나 本 實驗結果는 Nickel 등¹⁸⁾의 보고와 같이 左鎖骨下動脈이 腕頭動脈의 첫분지로 分枝된 후 右鎖骨下動脈과 兩頸動脈이 순서대로 分枝되었다.

腕頭動脈에서 左鎖骨下動脈이 起始하는 部位에 대하여 May¹⁷⁾는 양에서 總腕頭動脈 起始部로부터 약 2.5 cm 거리에서 起始한다고 하였으나 韓國在來山羊의 경우 약 $3.4(3.37 \pm 0.58)$ cm 부위에서 起始하여 양과는 다소 차이를 보였다.

左鎖骨下動脈에서 分枝되는 血管에 대하여 May¹⁷⁾는 양의 경우 肋頸椎骨動脈幹, 內胸動脈, 淺頸動脈 및 外胸動脈이 分枝된다고 하였고, Getty⁹⁾는 소, 양, 산양에서 肋頸動脈, 淺頸動脈 및 內胸動脈이 分枝한다고 하였다. 그리고 Evans와 Christensen⁷⁾은 개에서 椎骨動脈, 肋頸動脈, 淺頸動脈, 內胸動脈이 由來된다고 하였고, Getty⁹⁾는 말에서 肋頸動脈, 深頸動脈, 椎骨動脈, 內胸動脈 및 淺頸動脈이 分枝한다고 하였다. 韓國在來山羊의 경우는 左鎖骨下動脈으로부터 肋頸動脈, 淺頸動脈 및 內胸動脈이 分枝하여 Evans와 Christensen⁷⁾이 개에서, Getty⁹⁾가 말에서 報告한 結果와는 相異하였으나 소, 양, 산양에서 보고한 주장과는 類似하였다. 그러나 May¹⁷⁾가 양에서 外胸動脈이 左鎖骨下動脈으로부터 分枝된다고 한 報告나 肋頸椎骨動脈幹 다음에 극히 짧은 肋頸動脈이 分枝되는 경우가 있다고 보고한 바와는 달리

韓國在來山羊에서는 이와 같은 예를 전혀 찾아볼 수 없었다. 한편 左鎖骨下動脈에서 分枝되는 血管이 韓國在來山羊의 경우 10例中 8例가 肋頸動脈, 淺頸動脈, 內胸動脈의 順序로 分枝되었고 2例에서만 淺頸動脈과 內胸動脈이 같은 위치에서 起始하는 것이 관찰되었는데 이는 Getty⁹⁾가 소, 양, 산양에서 그리고 May¹⁷⁾가 양에서 보고한 바 보편적으로 淺頸動脈과 內胸動脈이 거의 같은 부위에서 기시한다고 한 보고와는 다소 相異하였다.

Evans와 Christensen⁷⁾은 개의 椎骨動脈은 左鎖骨下動脈에서 直接 分枝되는 첫번째 血管이라고 하였으나 韓國在來山羊에서는 이와 달리 椎骨動脈이 肋頸動脈에서 연속되는 血管으로 May¹⁷⁾와 Getty⁹⁾가 소, 양, 산양에서 보고한 바와 同一하였다.

韓國在來山羊의 左肋頸動脈으로부터는 最上肋間動脈, 背側肩胛動脈 및 深頸動脈이 分枝되었는데 分枝樣狀이 개체에 따라 차이가 심하여 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈이 肋頸動脈의 첫째 分枝와 두번째 分枝로 各各 分離되어 起始하는 예가 6例, 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈이 共通幹을 이루어 起始되는 예가 4例 관찰되었던 바 이는 Getty⁹⁾가 소에서 이들 등맥이 分離하여 各各 獨立적으로 起始하거나 혹은 共通幹을 形成하여 起始한다고 한 報告와 一致되는 結果로 思料된다. 하지만 소에서 最上肋間動脈이 例外的으로 胸大動脈의 起始部에서 分枝되는 경우가 있다고 한 보고와는 달리 韓國在來山羊에서는 이와같은 예를 관찰할 수 없었다.

左·右總頸動脈이 兩頸動脈으로부터 起始하는 動物은 肉食獸를 제외한 말, 돼지, 소, 양, 산양 등의 가축이다^{9,17,18)}. 하지만 例外的으로 원숭이와 사람의 경우에도 관찰된다^{3~5)}. 韓國在來山羊의 경우 左·右總頸動脈은 10例中 8例가 兩頸動脈에서 유래되었으며 2例는 腕頭動脈에서 直接 分枝되었다. May¹⁷⁾는 양에서 兩頸動脈이 약 2cm의 길이를 갖는다고 하였으나 韓國在來山羊에서는 약 0.8(0.75±0.30)cm의 길이로 보다 짧게 관찰되었으나 Getty⁹⁾가 양의 兩頸動脈은 산양에 비하여 길다고 한 보고와는 일치하는 結果로 思料된다.

韓國在來山羊의 右鎖骨下動脈으로부터 分枝되는 動脈은 Getty⁹⁾가 소, 양, 산양 등의 반추류에서 보고한 바와 같이 左鎖骨下動脈의 경우와 同一하였으나 분지상태와 起始部位에 있어서는 다소 相異하였으며 이와같은 현상은 肋頸動脈에서 특히 두드러지게 관찰되었다. 即

左肋頸動脈은 左鎖骨下動脈 기시부로부터 약 0.9(0.89±0.42)cm부위에서 첫분지로 起始하는 데 비하여 右肋頸動脈은 右鎖骨下動脈의 첫분지로 起始되는 것은 1例에 지나지 않았고 腕頭動脈으로부터 右鎖骨下動脈과 함께 起始되는 것이 大部分으로 10例中 8例였으며, 右鎖骨下動脈이 分枝하기 전의 腕頭動脈에서 直接 起始하는 것이 1例였다. 한편 右淺頸動脈의 경우에도 右鎖骨下動脈 起始部에서 약 0.4(0.41±0.12)cm 떨어져 由來되는 것이 거의 大部分으로 左淺頸動脈이 左鎖骨下動脈 起始部로부터 약 1.0(1.03±0.4)cm 떨어진 部位에서 起始한 것과는 큰 차이를 보였다. 이와같은 左·右淺頸動脈 起始部の 差異는 아마도 左鎖骨下動脈의 길이(2.28±0.34cm)에 비하여 右鎖骨下動脈의 길이(1.03±0.47cm)가 짧은 原因에 基因되는 것으로 思料된다.

結 論

체중 15~20kg의 韓國在來山羊 10마리를 대상으로 하여 大動脈弓의 動脈分枝狀態를 관찰한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 韓國在來山羊의 大動脈弓으로부터는 한 개의 腕頭動脈만이 起始하였으며 이 動脈으로부터 左鎖骨下動脈, 右鎖骨下動脈, 兩頸動脈의 3개 分枝가 由來되었다.
2. 左鎖骨下動脈과 右鎖骨下動脈은 各已 肋頸動脈, 淺頸動脈, 內胸動脈의 3개 血管을 各各 分枝한 후 主幹은 左·右腋窩動脈에 各已 連續되었다.
3. 左肋頸動脈은 左鎖骨下動脈에서 直接 由來되었으며 10例中 6例가 最上肋間動脈을 分枝한 후 背側肩胛動脈을 分枝하고 椎骨動脈에 連續되었다.
4. 右肋頸動脈은 10例中 8例가 右鎖骨下動脈과 共通幹을 形成하여 由來되었으며 最上肋間動脈과 背側肩胛動脈을 分枝한 후 椎骨動脈에 連續되었다.
5. 左淺頸動脈은 10例 全例가, 右淺頸動脈은 10例 中 9例가 各各 左·右肋頸動脈 起始部 後位에서 由來되었으며 左內胸動脈은 10例中 8例가, 右內胸動脈은 10例 全例가 各各 左·右淺頸動脈 起始部 後位에서 分枝되었다.
6. 兩頸動脈은 右鎖骨下動脈을 分枝한 腕頭動脈에서 連續되어 起始되는 것이 10例中 8例였으며 兩頸動脈을 形成하지 않고 左·右總頸動脈이 各各 分離되어 腕頭動脈에서 直接 分枝되는 것이 2例였다.

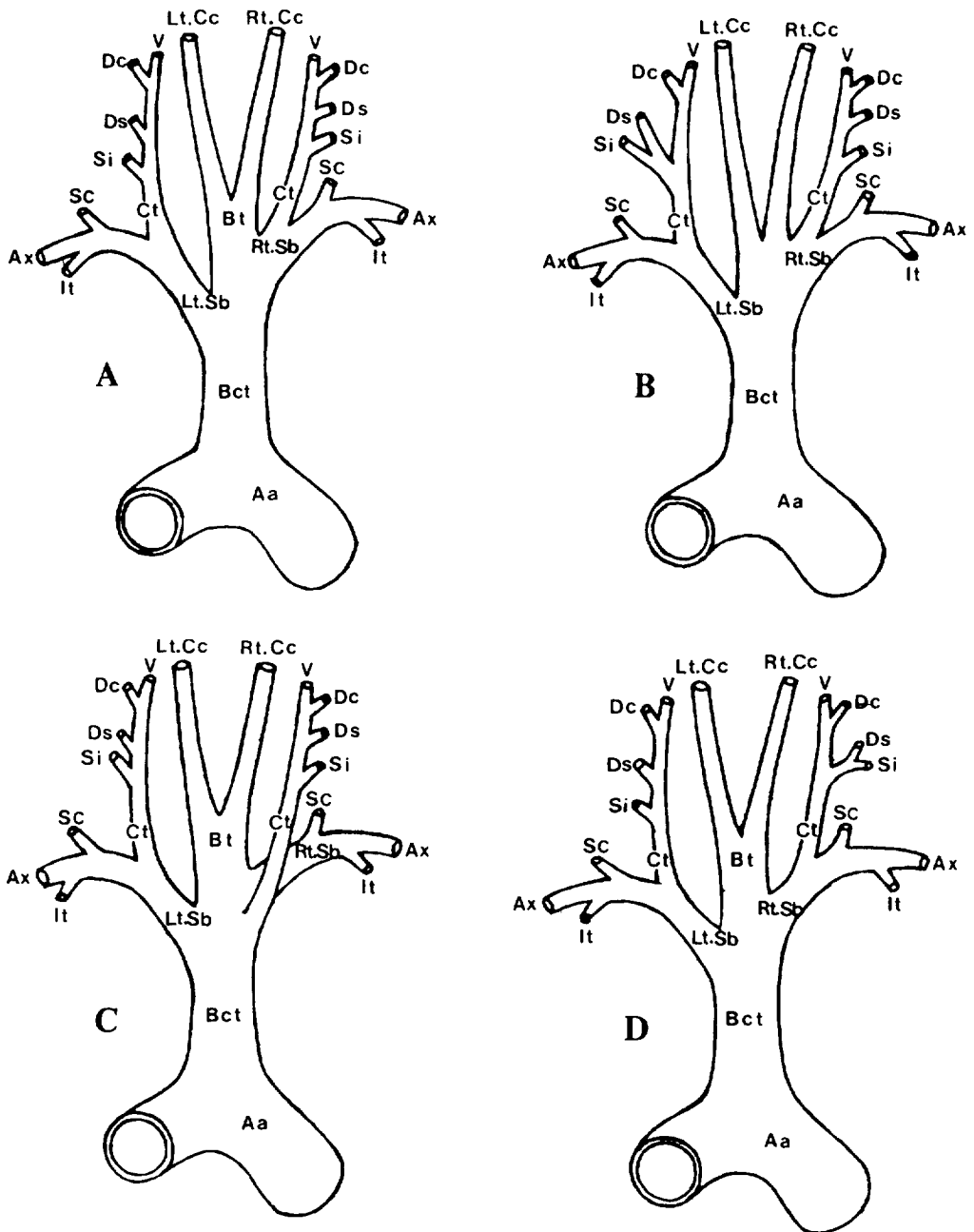


Fig.1. Diagrammatic patterns of branches of aortic arch in the Korean native goat (Dorsal view).

Aa : Arcus aortae
Ax : A. axillaris
Bct : Truncus brachiocephalicus
Bt : Truncus bicaroticus
Ct : Truncus costocervicalis
Dc : A. cervicalis profunda
Ds : A. scapularis dorsalis
Lt. Cc : Carotis communis sinistra

It : A. thoracica interna
Lt. Sb : A. subclavia sinistra
Rt. Sb : A. subclavia, dextra
Sc : A. cervicalis superficialis
Si : A. intercostalis suprema
V : A. vertebralis
Rt. Cc : Carotis communis dextra

參 考 文 獻

1. Baldwin, F.M.: Notes on the branches of the aorta(Arcus aortae) and the subclavian artery of the rabbit. *Anat. Rec.* (1920) 19: 173.
2. Bevilacqua, G., Camici, P. and L'Abbate, A.: Spontaneous dissecting aneurysm of the aorta in a dog. *Vet. Pathol.* (1981) 18: 273.
3. De Garis, C.F.: Modes of origin of the subclavian artery in whites and negroes, with report of a case of anomalous right subclavian artery. *Anat. Rec.* (1923) 26: 235.
4. De Garis, C.F.: Patterns of the aortic arch in a series of 133 macaques. *J. Anat.* (1936) 70: 149.
5. De Garis, C.F.: Branches of the aortic arch in 153 rhesus monkeys (second series). *Anat. Rec.* (1938) 70: 251.
6. De Garis, C.F., Black, I.H. and Riemenschneider, E.A.: Patterns of the aortic arch in american white and negro stocks, with comparative notes on certain other mammals. *J. Anat.* (1933) 67: 599.
7. Evans, H.E. and Christensen, G.C.: *Miller's anatomy of the dog.* 2nd ed., p.654, Saunders, Philadelphia (1979).
8. Eyster, G.E., Carrig, C.B., Backer, B., O'Handley, P. and Eberling, G.: Coarctation of the aorta in a dog. *J.A.V.M.A.* (1976) 169: 426.
9. Getty, R.: *The anatomy of the domestic animals (I).* 5th ed., p.565, p.963, p.1003, Saunders, Philadelphia (1975).
10. Glidden, E.M. and De Garis, C.F.: Arteries of the chimpanzee. *Am. J. Anat.* (1936) 58: 501.
11. Kent, G.C.: *Comparative anatomy of the vertebrates.* 4th ed., p.288, Mosby Co., Saint Louis(1978).
12. Kim, Y.K., Kim, C.K. and Yoon, S.B.: Comparative anatomy of the Korean native goat. II. Muscles of the thoracic wall. *Korean J. Vet. Res.* (1975) 15: 271.
13. Kim, Y.K. and Yoon, S.B.: Comparative anatomy of the Korean native goat. IV. Muscles of the pelvic limb. *Korean J. Vet. Res.* (1976) 16: 205.
14. Kim, Y.K. and Yoon, S.B.: Comparative anatomy of the Korean native goat. VI. Muscles of the neck. *Seoul Univ. J. Vet. Sci.* (1976) 1: 30.
15. Kitchell, R.L., Stevens, C.E. and Turbes, C.C.: Cardiac and aortic anomalies, hydrocephalus and other abnormalities in newborn pigs. *J.A.V.M.A.* (1957) 130: 453.
16. Koch, T.: *Anatomy of the chicken and domestic birds.* p.103, Iowa State University Press, Ames(1973).
17. May, N.D.D.: *The anatomy of the sheep.* 3rd ed., p.56, University of Queensland Press, Brisbane(1970).
18. Nickel, R., Schummer, A. and Seiferle, E.: *The anatomy of the domestic animals. Vol.3. The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals.* p.73, Verlag Paul Parey, Berlin (1981).
19. Phillips, J. and Dubielzig, R.R.: Congenital aortic stenosis in an eastern gray squirrel. *J.A.V.M.A.* (1980) 177: 939.
20. Romanes, G.J.: *Cunningham's textbook of anatomy.* 11th ed., p.358, p.863, Oxford University Press, London (1972).
21. Scott, E.A., Chaffee, A., Eyster, G.E. and Kneller, S.K.: Interruption of aortic arch in two foals. *J.A.V.M.A.* (1978) 172: 347.
22. Stills, H.F., Bond, M.G. and Bullock, B.C.: Double aortic arch in a talapoin monkey(*Miopithecus talapoin*). *Vet. Pathol.* (1979) 16: 266.
23. Vitums, A.: Development and transformation of the aortic arches in the equine embryos with special attention to the formation of the definitive arch of the aorta and the common brachiocephalic trunk. *Z. Anat. Entwickl.-Gesch.* (1969) 128: 243.
24. Yoon, S.B.: Comparative anatomy of the Korean native goat. V. Arterial supply to the abdominal viscera (2). Kidney and adrenal gland. *Seoul Univ. J. Vet. Sci.* (1970) 1: 23.
25. Yoon, S.B., Kim, Y.K. and Cho, S.S.: Comparative anatomy of the Korean native goat.

- V. Arterial supply to the abdominal viscera (1). Seoul Nat. Univ. Faculty Papers(E) (1975) 4: 101.
26. Yoon, S.B., Mun, H.C. and Kim, C.K.: Comparative anatomy of the Korean native goat. I. Muscles of the thoracic limb. Korean J. Vet. Res. (1974) 14: 135.
27. Yoon, S.B., Sung, J.K., Kim, Y.K. and Suzuki, T.: Comparative anatomy of the Korean native goat. VII. Arterial supply to the thoracic limb. Seoul Univ. J. Vet. Sci. (1977) 2: 1.
28. Young, J.T., Schmidt, R.E. and Sprague, E.A.: Branches of the aortic arch in the cynomolgus macaque (*Macaca fascicularis*). Am. J. Vet. Res. (1979) 40: 1127.
29. 金周憲, 尹錫鳳: 韓國在來山羊의 比較解剖學的 研究. X. 卵巢, 子宮 및 陰에 分布하는 動脈에 關하여. 서울大 獸醫大 論文集 (1978) 3: 39.
30. 梁永哲, 李興植: 韓國在來山羊의 上腕神經叢에 對한 比較解剖學的 研究. 大韓解剖學會誌 (1982) 15: 63.
31. 尹錫鳳, 金容根, 金周憲: 韓國在來山羊의 比較解剖學的 研究. VII. 大腦動脈輪에 關하여. 서울大 獸醫大 論文集 (1978) 3: 83.
32. 尹錫鳳, 李仁世: 韓國在來山羊의 比較解剖學的 研究. XI. 後肢에 分布하는 動脈에 關하여. 서울大 獸醫大 論文集 (1980) 5: 1.
33. 李興植, 李仁世: 反芻動物 乳房의 血管分布에 對한 比較解剖學的 研究. 韓國在來山羊에 對하여. 서울大 獸醫大 論文集 (1981) 6: 1.
34. 李興植, 李仁世: 韓國在來山羊의 腰薦神經叢에 對한 解剖學的 研究. 大韓解剖學會誌 (1982) 15: 171.
35. 李興植: 韓國在來山羊의 上硬膜怪網에 對한 解剖學的 研究. 서울大 獸醫大 論文集 (1985) 8: 163.