

下横隔動脈および周辺動脈との関連について：肉眼解剖学的見地から

小 泉 政 啓

熊本大学大学院医学薬学研究部形態構築学分野

横隔膜はその複雑な発生様式・局所関係を反映して、多様な血管分布が特徴的である。この多様性は異なった起始を持つさまざまな血管吻合の舞台となり、血液流路の変異所見としてしばしば認識される。今回、横隔膜分布の主体となる下横隔動脈について、26体52側の熊本大学解剖学実習遺体所見を中心にまとめた結果を報告するとともに、周辺諸動脈との吻合形態に関して過去の例との関連についても考察を加えた。

起 始

下横隔動脈の起始は変位に富み、しかも左右で大きな差があるのが特徴的である。発生学的に背側大動脈から分枝する枝は、臓側系(前枝)、外側系(外側枝)、体壁系(後枝)に区分されるのが一般的で、腹部では前枝が腹腔動脈や上・下の腸間膜動脈、外側枝が腎臓・副腎などへの動脈、後枝が肋間動脈や腰動脈とされる。下横隔動脈は副腎動脈や腎動脈との近縁性を考慮して、外側枝系に区分されるのが一般的である。しかし実際には、左では大部分(77%)が腹腔動脈から起始するのに対し、右下横隔動脈はほとんど(86%)が腹大動脈の広範囲あるいは腎動脈から分枝し、さらに下位のものほど外側から起始する傾向があった。つまり上位で分岐する下横隔動脈ほど臓側系の傾向が強く、下位で分岐するものほど外側枝系の傾向が強い。また特に左で腹腔動脈といった臓側系の動脈との近縁性が認められる。従来の報告でもこの差は明らかである。

さらに横隔膜下面には、しばしば下横隔動脈以外の細枝(下横隔枝)も分布する。この下横隔枝は、左右とも腎動脈基部あるいは腹腔動脈以下の腹大動脈側壁

から起始するのがほとんどであり、腹腔動脈あるいは大動脈前壁からの場合はきわめて少ない。つまり左右とも外側枝系の傾向が強く、臓側枝的な枝は上位に限られる。なお、横隔膜上面には内胸動脈の枝である筋横隔動脈や心膜横隔動脈のほか、教科書で上横隔動脈と記載された枝が分布する場合がある。しかし、この枝は脚部およびその基部の上面(胸腔面)のごく小部分に分布するのみである。

分布・経路

分布経路の恒常性は高い。下横隔動脈は大動脈、腹腔動脈、腎動脈などから起始したあと、腹膜背側の後腹壁を上行し、横隔膜下面に達する。その後、左右とも椎骨部、弓状靭帯周囲へ後縁枝を分枝したあと前へ走り、途中でほぼ腱中心後縁に沿って外側に走る後枝を分枝したあと、腱中心後縁まで進む。さらに右では前走り、大静脈孔から一度上面に出たところで、腱中心右葉前縁に沿う外側枝や、肋骨部前部・胸骨部に分布する前枝に分かれる。左は、腱中心を横切る途中で外側枝を分枝、腱中心前縁に達したところで上面に出て前枝となる。さらに、主幹枝からは食道裂孔の前後の正中方向に複数の細枝を分枝する。下横隔枝が存在する場合、そのほとんどは後縁枝を代償するが、まれに後枝を代償する場合もある。

これらの左右の下横隔動脈は、しばしば正中部で細枝が吻合する。さらに、一方の側の下横隔動脈の枝が正中を越え、明らかに反対側の領域の一部に分布する場合がある。今回の観察では、左下横隔動脈の根部から分かれた枝が、食道裂孔と大動脈裂孔の間を右方に横切り右脚の根元部分に達している場合があった。さらにこういった左から右への細枝が発達し、左下横隔

動脈の枝としての右下横隔動脈が生じたと思われる例も観察された。そのような例では、大動脈の左壁から左右の下横隔動脈が共同幹で分岐し一度左方へ向かったのちすぐに二分し、一方は通常の下横隔動脈の経路、もう一方はすぐに反転し、大動脈裂孔のすぐ腹側を右方に横切り、通常の下横隔動脈の経路に戻っていった。興味深いのは、これらの例のように左下横隔動脈の枝が右側の分布域にまで分布している場合、その経路はすべて食道裂孔の背側である点である。

一方、右下横隔動脈からの枝が食道裂孔の腹側を通り正中線を越えて左面に達し、本来の下横隔動脈前枝の分布域すべてと外側枝の分布域の一部に分布している例が観察された。この場合は、右領域から左領域へ食道裂孔の腹側を通り移動している。

周辺動脈との関連

臨床的に下横隔動脈は、肝動脈の化学塞栓療法などで問題になる肝臓周囲の動脈吻合を形成する動脈の一つとしてしばしば問題となる。このような動脈吻合の中で下横隔動脈が関連したものには次のようなものがある。

1) 横隔膜上面での吻合：通常下横隔動脈は、右では大静脈孔、左では前外側部で一度上面に出る（この位置は横隔神経が下面に出てくる位置でもある）。この位置で、内胸動脈の枝（筋横隔動脈、心膜横隔動脈）との吻合がしばしば観察される。

2) 無漿膜野（横隔膜下面）での吻合：下横隔動脈の枝が無漿膜野あるいは肝鎌状間膜内をとおり、肝実質に進入して肝動脈末梢部と吻合する場合。上記1)

とこの吻合が共存すれば、内胸動脈の枝と肝動脈が下横隔動脈を介して吻合することになる。

3) 食道噴門部での吻合：左下横隔動脈は、大動脈や腹腔動脈から起始したのち食道裂孔の背側を通るが、途中で食道噴門部の左縁に枝を出す。この食道噴門枝（反回枝）と左胃動脈（左肝動脈から起始する副左胃動脈を含む）の食道噴門枝が吻合する場合がある。この吻合は通常食道噴門部の腹側でみられる。

この食道噴門部での吻合経路を介して、時に左胃動脈（あるいは副左胃動脈）から下横隔動脈が分枝する場合がある。その場合食道裂孔の腹側を通る経路をとるが、Michels（1955）の報告では、食道裂孔の背側を通る下横隔動脈が記載されている（retrosophageal route）。このような枝は、上記3）のように左胃動脈が関与するのではなく、左胃動脈とは別に独立して分枝する後噴門動脈（佐藤ほか1987）との関連が強く疑われる。

副左胃動脈由来の左下横隔動脈の場合、左肝動脈から分枝したのち、前迷走神経幹肝枝に沿い小網内を右から左へ走行し、胃小彎（小網胃側基部）に達して左胃動脈となり、食道裂孔の腹側を通り横隔膜左面に分布する。さらにこれとは別に、左肝動脈由来の左下横隔動脈がまれに観察される。この枝は、左肝動脈から分枝し静脈管索に沿って小網の肝臓側基部内を背上方に走行し横隔膜に達した後、食道裂孔の腹側を通り横隔膜左面に分布する。注意すべきは、この両者は共に左肝動脈を起始としながらも、小網内では明らかに異なった経路をとっている点である。

Gross anatomy of the inferior phrenic artery and the collateral pathways to the diaphragm

Masahiro KOIZUMI

Department of Anatomy, Graduate School of Medical Sciences, Kumamoto University

The right and left inferior phrenic arteries (RIPA and LIPA) have different tendencies for origins. The LIPA typically arises from the celiac trunk, and the RIPA commonly from the abdominal aorta or renal artery. The RIPA having a lower origin arises from the more lateral side of the aorta. The course and distribution pattern of the IPA are almost constant. Interestingly, there is a tendency for the LIPA to take a course between the esophageal and the aortic apertures when it is distributed to the right half of the diaphragm beyond the midline. Conversely, the RIPA tends to pass anterior to the esophageal aperture when reaching the left half. One of the anastomoses observed around the diaphragm occurs in the cardioesophageal region between the LIPA and the left gastric or accessory left gastric artery (ALGA). Via this cardioesophageal route, the LIPA arises rarely from the ALGA, which originates from the left hepatic artery (LHA) and runs through the lesser omentum along with the hepatic branches of the anterior vagal trunk. It is noted that this anomalous LIPA takes a different pathway in the lesser omentum from another anomalous LIPA, which arises from the LHA and ascends along the ligamentum venosum to reach the diaphragm.

Key words: inferior phrenic artery, diaphragm, arterial anastomosis, gross anatomy