

□原著論文□

成人の卵円孔弁（中隔鎌）の形態について

大久保 真人*

抄 録

成人の卵円孔弁（中隔鎌）についての詳細な記載はほとんど無い。そこで卵円孔弁の形態を解剖実習体124体（男性68体，女性56体；平均年齢79.9±1.0）について調査した。調査例のうち11例（8.9%）は卵円孔開存であった。卵円孔閉鎖例では，卵円孔弁〔中隔鎌〕は，1) 不顕型：特別な構造物としては全く見られないもの（50例，40.3%），2) 単一型：単一の半月形を呈するもの（59例，47.6%），3) 多重型：複数の半月形を呈するもの（4例，3.2%），の3種類に分類された。単一型では，卵円窩の長軸と卵円孔弁の長軸は一致しない。これらの所見を外国の文献的に比較すると，不顕型が非常に多い。人種差，年齢層の違い，さらには既往の違いなども考慮する必要があるが，文献的情報が不十分なために解析はできない。今回の観察結果では，成人における卵円孔弁は，心房中隔の左心房側で卵円窩の床をなし，その前縁の弧の大きさと向き，および肥厚の程度は様々で個体差に富む，ということができる。

Anatomical Study of the *Valvula foraminis ovalis* (*Falx septi*) in Adults

OHKUBO Masato

Abstract

Since hardly any research has been published in detail about the valve of the foramen ovale in adults, the researchers investigated its morphology in 124 anatomical training specimens (68 from men, 56 from women; mean age: 79.9±1.0 years). The foramen ovale is patent in 11 (8.9%) of the cases surveyed. There are 3 types of valve among the cases in which the foramen ovale is closed: 1) a cryptic type, a type in which it is not visible at all as a specific structure (50 cases, 40.3%); 2) a simple type, in which it appears as a simple crescent-shaped structure (59 cases, 47.6%); and 3) a multiple type, in which it appears as more than one crescent-shaped structure (4 cases, 3.2%). In the simple type the long axis of the fossa ovalis and the long axis of the valve of the foramen ovale do not match. Close comparison of these findings with the foreign literature shows that the cryptic type is much more common among Japanese. While differences in race, age groups, and historical backgrounds, etc., also need to be taken into consideration, further analysis is impossible because the information in the literature is insufficient. Based on the results of the observations in this study, it can be concluded that the valve of the foramen ovale in adults forms the floor of the fossa ovalis on the left atrial side of the interatrial septum, that the size and orientation of its anterior margin and the degree of thickening vary considerably, and that there are abundant individual differences.

Keywords: atrial septum（心房中隔），valve of oval foramen（卵円孔弁），morphology（形態学）

I. はじめに

心臓には4つの部屋すなわち左心房，左心室，右心房，右心室がある。同側の心房と心室は房室口によって交通しているが，左右の心房は心房中隔によって，左右の心室は心室中隔によってそれ

ぞれ完全に隔絶されている。心房中隔および心室中隔とも完全な隔壁である。が，心臓の発生過程では部分的に不完全な時期があり，変遷を経て完成する。特に心房中隔の右心房側では，その不完全さの証左である卵円孔の遺残性構造物すなわち

受付日：2007年8月29日 受理日：2007年10月22日

*国際医療福祉大学 保健医療学部 理学療法学科

Department of Physical Therapy, School of Health Science, International University of Health and Welfare

E-mail: m-ohkubo@iuhw.ac.jp

卵円窩が成人においても顕著であることは良く知られている。心房中隔の左心房側には卵円孔の左心房側の壁に相当する卵円孔弁〔中隔鎌〕(以下、卵円孔弁と称する)が存在する。胎児や新生児ではその発生過程についての詳細な研究があり、成人でも多くの解剖学書にその形態についての簡単な説明や図が掲載されている。一方、解剖実習の現場では経験的に、卵円孔弁は書物に掲載されているような半月形の形態を確認できる例は意外に少なく、非常に小さかったり、あるいは全く認められない場合もある。しかし、これまで成人についてはそのような報告例は少なく、卵円孔弁に関する形態学的な情報は不十分であるといえる。

そこで本研究では成人における卵円孔弁の形態を明らかにするため、卵円孔弁の形と大きさ、卵円窩と卵円孔弁の位置関係を数値で表すことを試みた。なお、本稿の数値はいずれも(平均値±標準誤差)である。

II. 材料と方法

1. 材料

材料は1998年から2000年の間に東京医科大学医学科学生の実習に供された献体のうち男性68体(平均年齢 77.0 ± 1.3 歳)、女性56体(平均年齢 83.3 ± 1.4)、合計124体(平均年齢 79.9 ± 1.0 歳)の心臓である。

2. 防腐処置と形態変化(特に心臓)

献体には防腐処置が施されるが、脱血(体外への血液排導)を伴わない、防腐液の動脈内注入法について予め述べておく必要がある。この防腐処置では大腿動脈から5リットルの防腐液を注入して全身に還流した。その際、血液の排導は行っていない。そのため体内の血液は血管抵抗の比較的弱い部分に多く集まって凝結する。心臓もその一例で、剖出時には心腔内に血液が充満して凝塊をなし、それを徐々に丁寧に除去しなければならず、

明らかに心臓壁が内部から圧迫を受けたことを物語っている例もある。例えば、右心房の卵円窩は凹み、左心房側に膨隆していることは個体による程度の差が極めて顕著である。心臓壁の内面の構造は死後変化に加えて、防腐処置による著しい圧力をうけて必ずしも生前や死亡時の形態を正しくとどめているとはいえない。しかし、この防腐処置による形態変化についての研究は未だ全く行われていない。この研究では明らかに防腐処置による二次的変化がもたらされたと思われる例は含まれていない。

3. 心房中隔の周縁の決定と剖出

この報告で観察した心臓は、学生によって内部構造の剖出がなされたもので、学生が心房中隔に不用意な力を加えたり、器具により小傷を与えた例は含まれていない。著者が観察する際には、心腔内に残された血液塊を丁寧に取り去り、緩やかな流水で内面を洗って構造物を明瞭にした。観察に先立ち、心房中隔および心室中隔の左右両外側約3mmの幅で、それに平行して切り開き、次いで心室中隔膜性部を横断した。これにより心室中隔膜性部を含んで、その上方に位置する心房中隔の全部を摘出した。

心房中隔の各縁の決定と剖出は次の順序で行なった。1) 後縁(横隔膜側): 外部から下大静脈の左側で、左心房との境界部にある脂肪を徐々に取り除き、左右心房間に渡る筋線維束を露わにして、その外表面を後縁とした。2) 上縁(天井): 後縁に引き続き、心房の円蓋部分から上大静脈と右上肺静脈の間に亘って存在する脂肪を取り除きつつ、左右心房間に渡る筋線維束を露わにした。その筋束の外表面を後縁とした。3) 前縁(胸骨側): 上縁に続いて、心房中隔右側面に、上行大動脈の前縁に沿った仮想線を設定した。この縁の決定は、実際には上行大動脈後縁に沿って心房中隔をハサミで裁断することで行われた。4) 下縁(房室側):

房室弁基部の上縁に沿った線で、その後下方は後縁の下端に、前上方は前縁の下端に達する。

4. 画像解析

それぞれの心房中隔について左右各面を、フィルム面上で実物の1/2大になるように撮影、現像した。次いで画像処理ソフト Adobe Photoshop を用いて、フィルム上の撮影像を、フィルムスキャナーで、モノクロ、176dpi で digital 化 (Tiff 形式) した。この画像を画像解析ソフト Scion Image を用いての計測に供した。ここでの計測は卵円孔弁の幅 (図1の線分 rs)、卵円窩隆起後縁と卵円孔弁前縁間の距離 (図1の pq 間の長さ)、卵円窩の長軸 (図1の線分 op) と卵円孔弁の長軸 (図1の線分 oq) のなす角度 (図1の $\angle poq$) について行った。その際、卵円孔弁の長軸は卵円窩の後極と卵円孔弁前縁の中点を結ぶ線とした。Scion Image は Scion corporation (<http://www.scioncorp.com>) よりダウンロードして使用した。

III. 結果

1. 卵円孔開存

卵円孔開存 (図2) が男性6例、女性5例の合計11例 (9.9%) に見られた (表1)。いずれも左心房と右心房をつなぐ圧平された円筒状の間隙で、その向きは心房中隔の右心房側後方から左心房側前方に向かっており、卵円孔弁閉鎖不全を呈するものであった。

表1 卵円孔開存、卵円孔弁の形と例数

		男性	女性	計 (%)
卵円孔開存		6	5	11 (9.9)
中隔鎌	不顕型	27	23	50 (40.3)
	単一型	32	27	59 (47.6)
	多重型	3	1	4 (3.2)
計		68	56	124

2. 卵円孔弁

卵円孔弁は、特別な構造物としては全く見られないもの (不顕型)、単一の半月形を呈するもの (単一型)、複数の半月形を呈するもの (多重型)、の3種類に分類された (表1)。また、いずれの半月形も右心房側の卵円窩の前縁を越えて卵円窩縁に対応する部分を覆うように存在していた。

1) 不顕型 (図3)

男性27例、女性23例、合計50例 (40.3%) では卵円孔弁を特定できなかった。それらの例では心房中隔の左心房側表面は平滑または細かな縦走する多数の浅いヒダが見られたに過ぎず、卵円窩に対応する部分が左心房側に膨隆してもいなかった。従って本型では、左心房側から卵円窩の部位を目視的に特定することはできなかった。

2) 単一型 (図4a, -b)

この型の卵円孔弁は男性32例、女性27例、合計59例 (47.6%) に見られた (卵円孔開存例は含まない)。成書に図示されている形態で、左心房の卵円窩に相当する部分付近に、前方に開いた半月形またはそれに類似した陥凹部とそれを縁取る土手状の隆起が存在する。半月形の両端の距離すなわち卵円孔弁の幅 (図1の線分 rs) は $9.3 \pm 0.5 \text{ mm}$ であった (表2)。卵円窩の前端から卵円孔弁前縁までの距離は $10.3 \pm 0.5 \text{ mm}$ であった (表3)。また卵円窩の長軸と卵円孔弁の長軸のなす角度は、卵円窩の長軸に対して、卵円孔弁の長軸が腹方 (房室口側) に $8.7 \pm 1.4^\circ$ 傾いていた (表3)。

表2 卵円孔弁の幅 (単位: mm, 平均±標準誤差)

	長さ (mm)
男性 (32例)	9.6 ± 0.8
女性 (27例)	8.9 ± 0.5
男女 (59例)	9.3 ± 0.5

単一型卵円孔弁における前縁の上下両端を結んだ長さ (図1の線分 rs) である。

表3 単一型卵円孔弁と卵円窩の位置関係(平均±標準誤差)

	距離 (mm)	角度 (°)
男性 (32 例)	10.6±0.7	-8.2±2.1
女性 (27 例)	10.0±0.8	-9.4±1.9
男女 (59 例)	10.3±0.5	-8.7±1.4

距離：卵円窩前縁から卵円孔弁前縁の中点にいたる距離(図1のpq間距離)，角度：卵円窩の長軸と卵円孔弁の長軸のなす角度(図1の∠poq)。卵円孔弁の長軸は卵円窩の後極と卵円孔弁前縁の中点を結ぶ線とした。卵円孔弁の長軸の向きが卵円窩の長軸より背方(心底側)をプラス，腹方(房室口側)をマイナスとした。

3) 多重型(図5a, -b)

この型の卵円孔弁は4例(3.2%)に見られた。そのうち2例は単一型にみられる半月形の弁が2個存在するもので、それぞれの弁の大きさは異なる(図5a)。その位置は互いに上下方向に並んで、半月形の陥面の方向は前方または上前方であった。

他の2例は半月形が3個存在するもので、半月形の弁の陥凹面の方向は前方を中心として前下方から前上方にわたる(図5b)。個々の半月の大きさも異なる。その位置は互いに上下および前後方向に並んでいた。

IV. 考察

発生学の成書によると、心房中隔は左心房側(一次中隔)と右心房側(二次中隔)に現れる2枚の隔壁の癒合によって完成する。はじめに一次中隔が現れるが、それは1つの大きな孔の開いた不完全な隔壁である。次いで現れる二次中隔も1つの大きな孔の開いた不完全な隔壁である。しかし2つの孔はずれているために完全には重ならない。お互いの位置関係は一次中隔の孔が前上方、二次中隔の孔が後下方となり、お互いの孔は壁の完全部分によって相互に塞ぎ合う格好になる。二次中隔の孔と一次中隔の孔を結ぶトンネルが卵円孔で、

二次中隔の孔を塞いでいる一次中隔の部分が卵円孔弁である。生後3ヶ月ほどで、一次中隔と二次中隔は完全に癒合するため、それぞれの孔は向かいあった隔壁によって完全に閉鎖される。一次中隔の壁性部分のうち二次中隔の孔を塞いだ部分(卵円孔弁)が卵円窩で、さらにその前方に伸びて二次中隔に癒合した前縁部分が中隔鎌である。左心房側では両者を厳密には区別できないため、後に述べるように、学名は「卵円孔弁(中隔鎌)」なのであろう。その後の形態変化は僅かな研究報告に見られるのみで、発生学書では全く言及されてはいない。

研究報告(Patten 1931)によると、生後、卵円孔の閉鎖に伴って卵円孔弁の遊離縁が結合組織で密着して閉鎖されるのは8—9月齢で、この時、多くの索状構造物が弁の周囲に向かって放射状に存在するというが、その後の変化は不明である。また他の報告(Sweeny and Rosequist 1979)では、半月形を呈する卵円孔弁の存在が1歳から70歳の90例中80例に見られたというが、年齢層の構成と出現率との関係は不明である。さらに、成人209例の観察例(Wright 1948)では、年齢層の構成が不明であるが、卵円孔弁はいずれも明瞭で、半月形すなわちU字形を呈するもの161例(77%)、二分割してW字形を呈するもの44例(21%)、三分割を呈するもの3例(1.4%)であったという。これらの報告による限り、卵円孔弁は常在性で容易に視認し得るものと考えられる。

ところで、本邦で現在広く採用されている肉眼解剖学書には卵円孔弁に関して以下の記載がある。最も多くの医学関係者が参考にするといわれる‘分担解剖学(岡本ほか1982)’では、「心房中隔には右心房の卵円窩に一致して胎生期の卵円孔弁 *Valvula foraminis ovale* の癒着した痕跡があるが、これはやや厚くなり凹面を腹側に向けた鎌状のしわをなすので中隔鎌 *Falx septi* という」とあるが図示されてはいない。同様に多くの医学関係者が参考

にしてきた‘日本人体解剖学(金子ほか2000)’には「心房中隔には右心房の卵円窩に一致して卵円孔弁(中隔鎌) *Valvula foraminis ovalis (Falx septi)* が癒着した痕跡をとどめ不規則に肥厚する」が図は掲載されていない。近年改定された‘新版 岡嶋解剖学(岡嶋ほか2002)’によると「卵円孔弁(中隔鎌) *Valvula foraminis ovalis (Falx septi)* valve of foramen ovale は、心房中隔にある不規則なヒダで、胎生期の卵円孔の存在した部を囲んでその凹側を前方に向ける」とあり、線で心房中隔の輪郭を描きその中に卵円孔弁の位置を示した模型図が付されている。翻訳書である‘人体解剖学ハンドブック(大谷ほか2000)’には「心房中隔は、左右の心房の内側壁である。右心房側には、浅い卵円形のへこみ、卵円窩があり、その前方、上方、後方を盛り上がった卵円窩縁が境する。卵円窩の底は、卵円孔弁によってつくられる」とある。

次にアトラスである。‘Netter(榊原1975)’では「心房中隔の表面は極めて滑らかで、胎生期の卵円孔弁の部分はいくぶん凹凸である。このあたりに、ゾンデを右心房から左心房へ通せるほどの狭いすきまがあいていることもある」とあり、図では心房中隔の左心房側に3個の半月弁様の構造物が描かれており、その中の最大の構造物を卵円孔弁としている。‘Netter(相磯2004)’の図も同様である。‘Sobotta 図説人体解剖学(岡本ほか2002)’では、心房中隔で2本の右肺静脈の開口部の中間に相当する部位に、形は卵円窩に似た構造物があり、引き出し線で卵円孔弁(中隔鎌) *Valvula foraminis ovalis (Falx septi)* とある。‘解剖学カラーアトラス(Rohenと横地1994)’では「卵円窩の位置」が示されているが、具体的な構造物は描かれてはいない。‘ヴォルフ人体解剖学アトラス(内野ほか1990)’には半月形をした卵円孔弁(中隔鎌)の図が描かれて名称も付されている。

解剖学実習書では以下の通りである。‘人体解剖実習(浦1974)’に観察事項として *Valvula foraminis*

ovalis (Falx septi) が指定され、‘実習人体解剖図譜(浦1994)’、の線画には心房中隔の左心房側に弧が描かれてその名称が付されている。‘解剖学の実習と要点(福山ほか1982)’では観察すべき項目に「*Valvula foraminis ovalis (Falx septi)*」が掲げられているに過ぎない。‘解剖学実習アトラス(河西1993)’には(左心房側の)「心房中隔には右心房で観察した卵円窩の上縁に相当して、卵円孔弁(一名 中隔鎌)がある」として図示されている。

最後に Gray のインターネット版 ‘Henry Gray (1821-1865). *Anatomy of the Human Body*. 1918’ には「On the atrial septum may be seen a lunated impression, bounded below by a crescentic ridge, the concavity of which is turned upward. The depression is just above the fossa ovalis of the right atrium.」とあり、常在性とはしていない。ちなみに解剖学用語では B.N.A (1895) で *Valvula foraminis ovalis (Falx septi)*, J.N.A (1935) では *Falx septi* となったが、P.N.A (1955) および現行の N.A. (5th ed) は *Valvula foraminis ovalis (Falx septi)* である。

以上のように研究報告および解剖学書を通覧する限り、卵円孔弁(中隔鎌) *Valvula foraminis ovalis (Falx septi)* は心房中隔で右心房の卵円窩に対応して、左心房に見られる半月形の陥凹であるといえることができる。しかし今回の調査で明らかのように、実際は、不顕性のものから多重性のものまで、その形態は様々で個体差に富んでおり、その出現率は従来の記載とは大きく異なる。その要因には人種差、年齢層の違い、さらには既往の違いなども考慮する必要があるが、いずれの報告例も記載が不十分なために比較検討はできない。

卵円孔弁は心房中隔の左心房面が全く平坦で、卵円孔弁の位置を特定できない例もある(図3)。最も分かり易い例では、その遊離縁(または前縁)が三日月形すなわち U 字形に肥厚して隆起している(図4a, 一b)。明らかに特定し得た場合でも、その前縁は必ずしも半月形の隆起すなわち鎌の刃

部分の形を呈するとは限らない。また、卵円孔弁の前縁の位置は卵円窩よりも前方に位置している。すなわち、右心房では卵円窩の上前縁を囲むように卵円窩隆起があるが、左心房側における卵円孔弁の前縁はその前方約 10mm 付近に位置することになる(表 3)。卵円孔は心房中隔に存在するスリット状の間隙であるから、卵円窩隆起と卵円孔弁の前縁が一致しないことは当然であるが、その距離(本来の卵円孔の長さ)が 10mm に及ぶことはこれまでに報告が無い。また卵円孔弁の長軸が卵円窩の長軸に対して腹方(房室口側)に傾いているが(図 1)、これは卵円孔弁の癒合が背腹方向では異なること、あるいは心房中隔の右心房側筋層と左心房側の間に位置的なずれが生じること、あるいは胎生期の血流—右心房から心房中隔および左心房をへて左心室に向かう流路—の軌跡を留めていること、等を示唆するのかもしれない。

卵円孔弁が様々な形態を呈することは、その遊離縁の癒着痕を系統的に比較することで、容易に理解できる。まず卵円孔開存例(図 2)と卵円孔弁単一型例(図 4a, -b)を比較すると、卵円孔弁は卵円孔を閉鎖するための膜性壁であることは明らかである。卵円孔弁の前縁が閉鎖および癒合する

と単一型が出現することになる。次いで単一型の弁の癒合部が部分的に平滑になると、多重型(図 5a, -b)の卵円孔弁が出現することになる。癒合部の途中で 1ヶ所が部分的に平滑になれば癒合部は 2分割されて W 字形を呈するようになる。あるいは、2ヶ所が部分的に平滑になれば、3分割形を呈するようになる。さらに、不顕型(図 3)はその究極の形態とも言えるもので、単一型の弁の癒合部全体が平滑になってしまったために出現したと考えることができる。また弧の大きさと向きが多様性は、U 字形の両端における平滑化の程度の違いによって現れることも明らかである。

V. 結語

翻訳本を含む国内の主たる解剖学書には、卵円孔弁(中隔鎌)は心房中隔で右心房の卵円窩に対応して、左心房に見られる半月形の陥凹であるとの簡単な記述がなされているにすぎない。解剖実習に供された成人 124 例における観察の結果、卵円孔弁は心房中隔の左心房側で卵円窩の床をなし、その大きさと向き、および肥厚の程度は様々で個体差に富むものの、前縁の形状から不顕型、単一型、多重型に分類することができた。

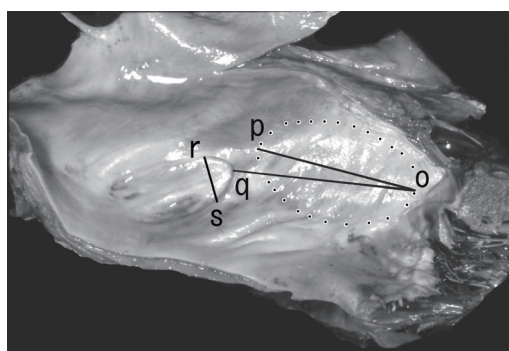


図 1 卵円孔弁

計測は卵円孔弁の幅(線分 rs)、卵円窩と卵円孔弁の距離(pq 間の距離)、卵円窩の長軸(線分 op)と卵円孔弁の長軸(線分 oq)のなす角度($\angle poq$)について行った。op に対する oq の向きは、心底側をプラス、房室口側をマイナスとした。図は心房中隔の左心房側である。点線は右心房側に存在する卵円窩の周縁を表している。

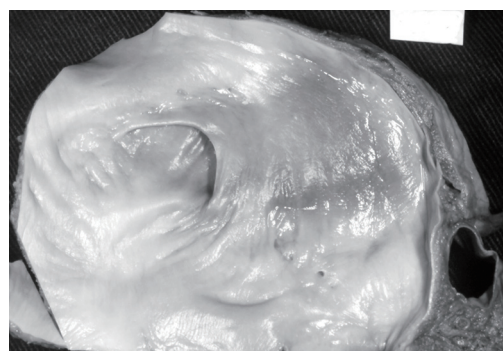


図 2 卵円孔開存例の卵円孔弁

この図に見られる卵円孔弁と図 4a に見られる卵円孔弁を比較すると、卵円孔弁は卵円孔を閉鎖するための膜性壁であり、卵円孔弁の前縁が閉鎖および癒合すると単一型の卵円孔弁(中隔鎌)となることは明らかである。

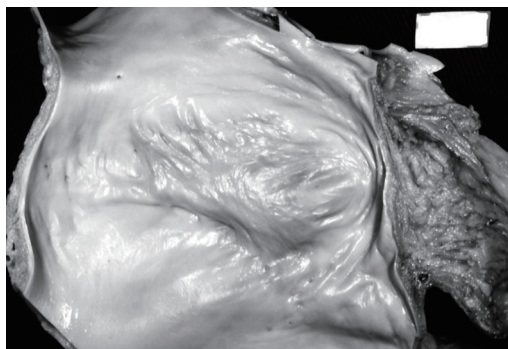


図3 卵円孔弁の形と分類(不顕型)

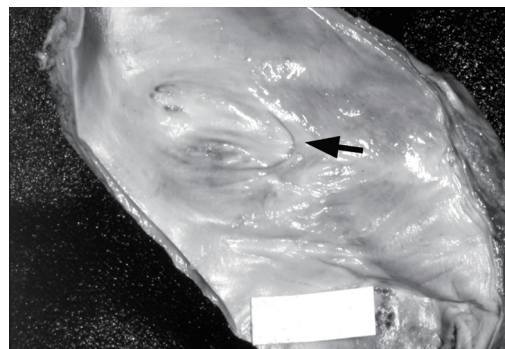


図4a 卵円孔弁の形と分類(単一型)

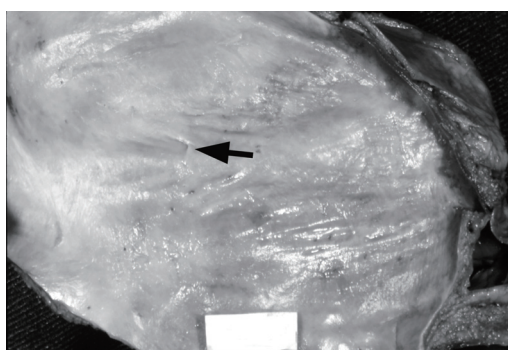


図4b 卵円孔弁の形と分類(単一型)

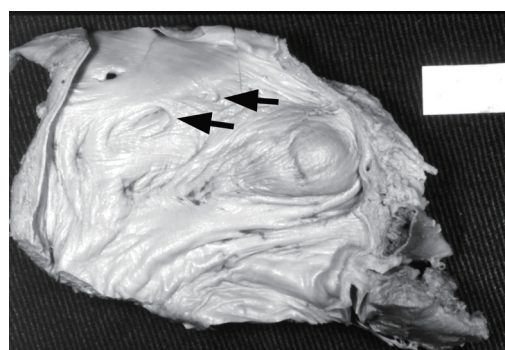


図5a 卵円孔弁の形と分類(多重型)



図5b 卵円孔弁の形と分類(多重型)

卵円孔弁の様々な形態。卵縁孔弁の形態をその数によって4型に分類した。不顕型:卵円孔弁が不明のもの(図3),単一型:卵円孔弁が1個のもの(図4a, 図4b),多重型:卵円孔弁が2個以上のもの(2個/図5a, 3個/図5b)。矢印は個々の卵円孔弁の前縁を示す。

文献

- 相川英三, 山下和夫, 三木明德ほか, 1999, 第7章 心臓の発生, ラーセン最新人体発生学 第2版, 138-170, 西村書店
- 相磯貞和(訳), 2004, ネット解剖学アトラス(原著第3版), 図208-図221, 南江堂
- Gray H., 1918, Anatomy of the Human Body, <http://www.bartleby.com/107/>
- Hamilton W.J., Boyd J.D., Mossman H.W., 1975, Chapter X. Cardiovascular system, Human embryology, 4th ed, 228-290, The Macmillan Press, London
- 日本解剖学会編, 1968, 新旧対象解剖学名集覧, 第6版, 174, 南山堂
- 日本解剖学会編, 1987, 解剖学用語, 改定2版, 121, 丸善
- 金子丑之助, 金子勝治, 穂田真澄, 2000, A 心臓, 日本人体解剖学, 下巻, 第19版, 14-33, 南山堂
- 河西達夫, 1993, 第3章 内臓と体幹 B 心臓, 解剖学実習アトラス, 171-180, 南江堂
- 岡嶋敬治, 三井但夫, 嶋井和世, 安田健次郎, 加藤信一, 久保田くら, 井上芳郎, 2002, 心臓, 新版 岡嶋解剖学, 第1版訂正第4刷, 329-345, 杏林書院
- 岡本道雄(編), 1982, 心臓, 分担解剖学第2巻(第11版), 6-12, 金原出版
- 岡本道雄(監訳), 2002, Sobotta 図説人体解剖学, 第2巻, 第5版(原著第21版), 76-91, 医学書院
- 大谷 修ら(大谷 修 監訳), 2000, 心臓の内景, 人体解剖学ハンドブック 第2巻, 27, 西村書店
- Patten B.M., 1931, The closure of the foramen ovale, Am. J. Anat., 48, 19-44

- Rohen J.W., 横地千仞, 1994, 解剖学カラーアトラス, 第3版, 236-245, 医学書院
- 榊原仟(監修), 1975, 心臓 / Frank H. Netter[著]; Fredrick F. Yonkman 編; 今井康晴[ほか]訳, 日本チバガイギー
- Sweeny L.J., Rosenquist G.C., 1979, The normal anatomy of the atrial septum in the human heart, Am. Heart J., 98, 194-199
- 内野滋雄ほか, 1990, 胸部内臓, ヴォルフ人体解剖学アトラス(原著第4版), 187-242, 西村書店
- 浦良治, 1974, 人体解剖実習, 第15版, 112-117, 南江堂
- 浦良治, 1994, 心臓の解剖, 実習人体解剖図譜, 第4版, 92-97, 南江堂
- Write R.R., Anson B.J., Cleveland H.C., 1948, The vestigial valves and the interatrial foramen of the adult human heart, Anat. Rec., 100, 331-355