

医療画像検査の基礎である人体臓器空間把握のための立体血管模型作り

ShuzouArakaki®周超音波研究所 新垣 周三

URL <http://www.shuzou-arakaki.info/medhicaltop/indextop.html>

1 初めに

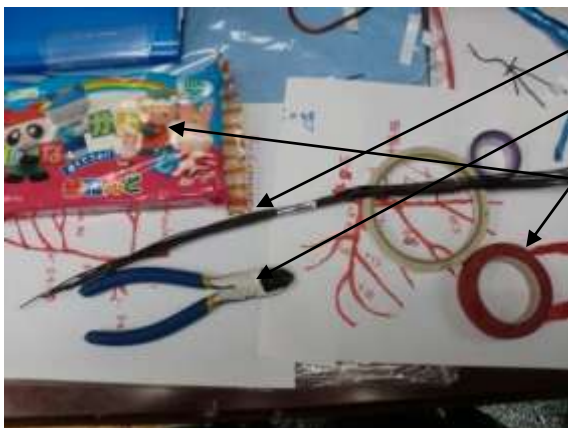
超音波 B・モード検査に必須の人体臓器空間把握を会得する最善、最短な方法は立体血管模型作りであると考えます。血管の走行には多くのバリエーションがあり、こんな難儀な模型作りしても意味がないという方はご遠慮ください。

苦勞して作って初めてドアが開きます。そのドアとは神業と言われている領域であり自ずと理解でき、そして勉強の足りなさを実感し必要な情報収集方法が身につきます。

2 血管模型の作り方：心臓血管冠状動脈 (coronary) 作りで説明します

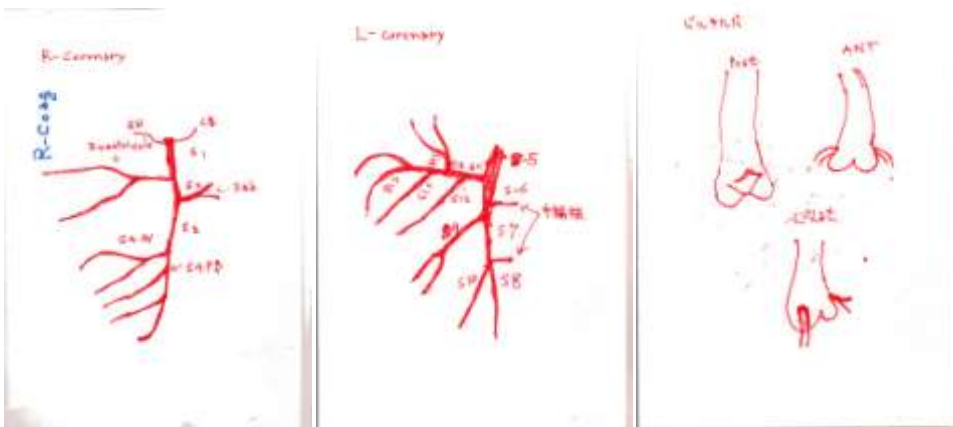
A 準備するもの

園芸用アルミワイヤー径1mmぐらいのもの50cm12本・ニッパー・紙バン5巻きまたは手工芸造花用テープ1巻き・水性塩化ビニール塗料100cc1缶・紙粘土
すべてホームセンターで購入可能



園芸用アルミワイヤー径1mm
ニッパー
手工芸造花用テープ1巻き
紙粘土：バルサルバを作らないときは不要

B 設計図 (写真3枚)

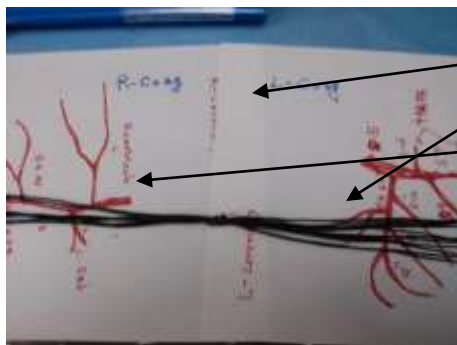


写真を A-4 プリントして設計図を作ります

C 設計図に合わせて血管分岐の構築

プリントアウトした設計図 Rcoag と Lcoag を横につなげるようにセットします

その設計図に合わせて針金を必要分並べます



プリントした設計図を横に並べます

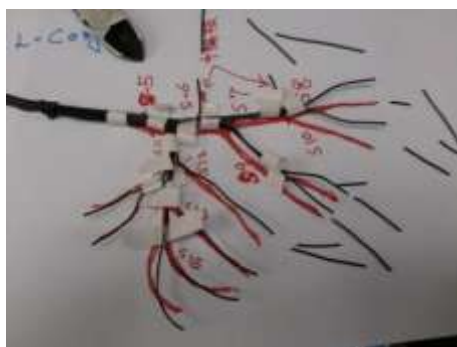
左冠状動脈 12 本

右冠状動脈 SN と CB を入れて 12 本

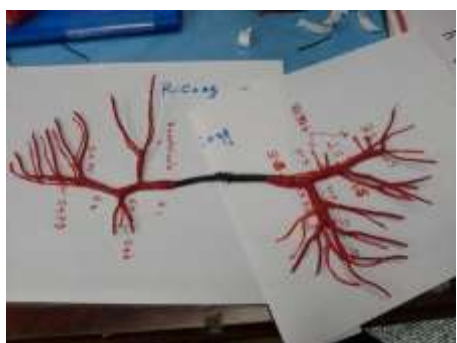


起始部をマーキングします

すべての分岐部にマーキングテープを巻きつけます



設計図に合わせて血管構築原型を作り長さも設計値に合わせてカットします



原型が出来上がったらテープ巻きを行います
血管径を考えながら起始部から巻きつけていきます。

Y-tube で巻き方方法動画配信しています

<https://www.youtube.com/watch?v=PLSGhLxyH7Q>

ここまでできたら次は空間走行構築と最終コーティング仕上げ

D 仕上げ表面ペイント



ペイントの素材は水性の塩化ビニールタイプの塗料をお勧め、今回は家の外壁用で余ったミルキーホワイトの水性ウレタンペンキを使用。これはペンキをバケツに入れて模型を数分付けて軽く振って余分なペンキを飛ばして乾燥させた。



油性ペイントと異なり柔軟性および伸縮耐性があり折り曲げ加工や展開して説明等でひび割れが少ない。ひび割れ起こしたら、同じ塗装方法で簡単補修できます。各分枝ごとに色分けしたい場合も同じ製品の色違いを使うと良いです。

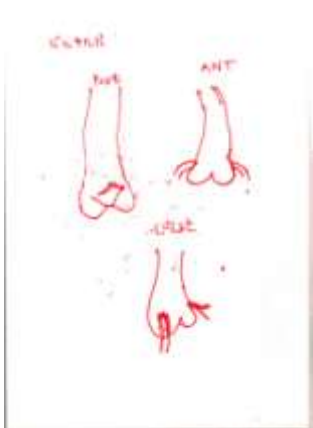
E 座台作り

座台は簡単に太いアルミワイヤーで作るのがベスト



座台は簡単に太いアルミワイヤー上手に作ると専門医が患者さんへの説明のため借りに来ます。当然、足りない血管分岐や位置など教えていただけますので、その時追加で血管増設し完成度を高めます。

バルサルバを作りたい場合

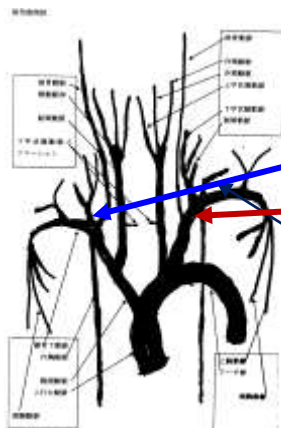


バルサルバの作成は左の図を参考にご自身で勉強して作ってください。

私はバルサルバがなぜこのような形状なのか、なぜ3尖弁なのか、その生理機能に対しての知識不足です

3 上胸部から頸部血管模型作り

A 設計図



アルミワイヤー29本を14本と15本に分けます
14本は設計図に合わせて大動脈下行部から右半身の血管に配置します

15本は設計図に合わせて上行大動脈から左半身の血管に配置します

この血管は不要です外傷でできた側副血行路とのことでした

各分岐ごとにテープを巻きます

余分な部分はカットして、肉付けテープ巻きをします。ペイントは心臓血管のように展開したり走行調整等しないので、油性コーティングでよい

太さを気にする人は外科手術解剖の本で詳細の血管径を参考ください

4 上腹部 4 管複合立体模型作り



上腹部動脈、静脈、門脈、胆道立体模型の作り方

<http://www.shuzou-arakaki.info/>

動脈系：下行大動脈・腹腔動脈：脾動脈、右肝動脈・上腸間膜動脈・腎動脈

静脈系：下大静脈・肝静脈・腎静脈

門脈系：脾静脈・左胃静脈・下腸間膜静脈・上腸間膜動脈腎動脈

胆道系：総胆管・胆嚢および胆嚢管・左肝管・右肝管

4 管複合立体血管模型の作成は分岐の位置や管径の製作に精密さを必要とします。

模型作りのセンスと高度な解剖学的知識が必要です。

そして熱意が必要

実際に各パーツ作り直しを 50 回以上繰り返して出来上がったのが、写真の模型であり

その展開図を設計図として利用していますので大きな間違いはないと思います

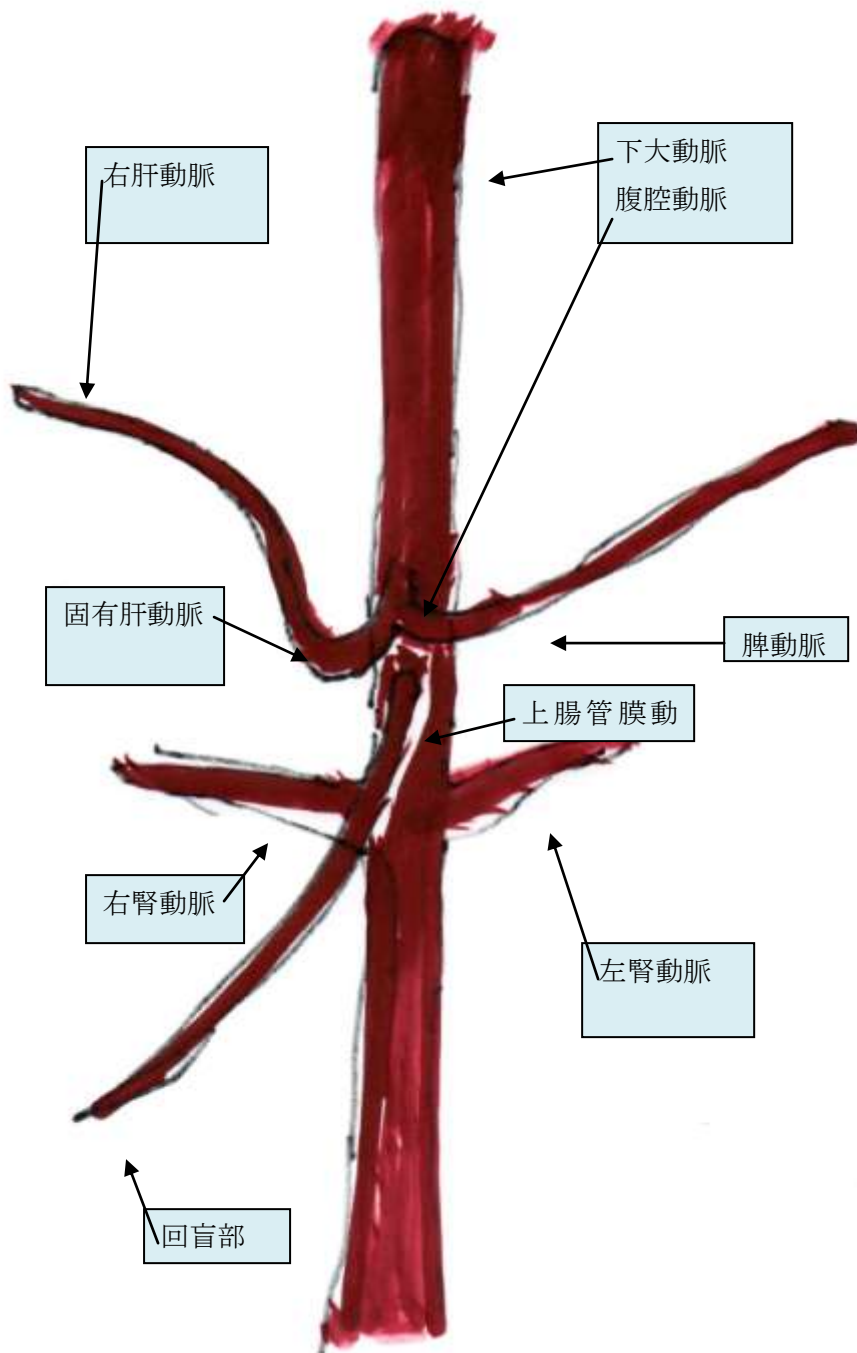
最も気を遣う血管分岐位置は腎静脈と肝静脈です。その他の血管は簡単に位置合わせできます

これを作ることができたら、師範級の実力を身に着けたでしょう。

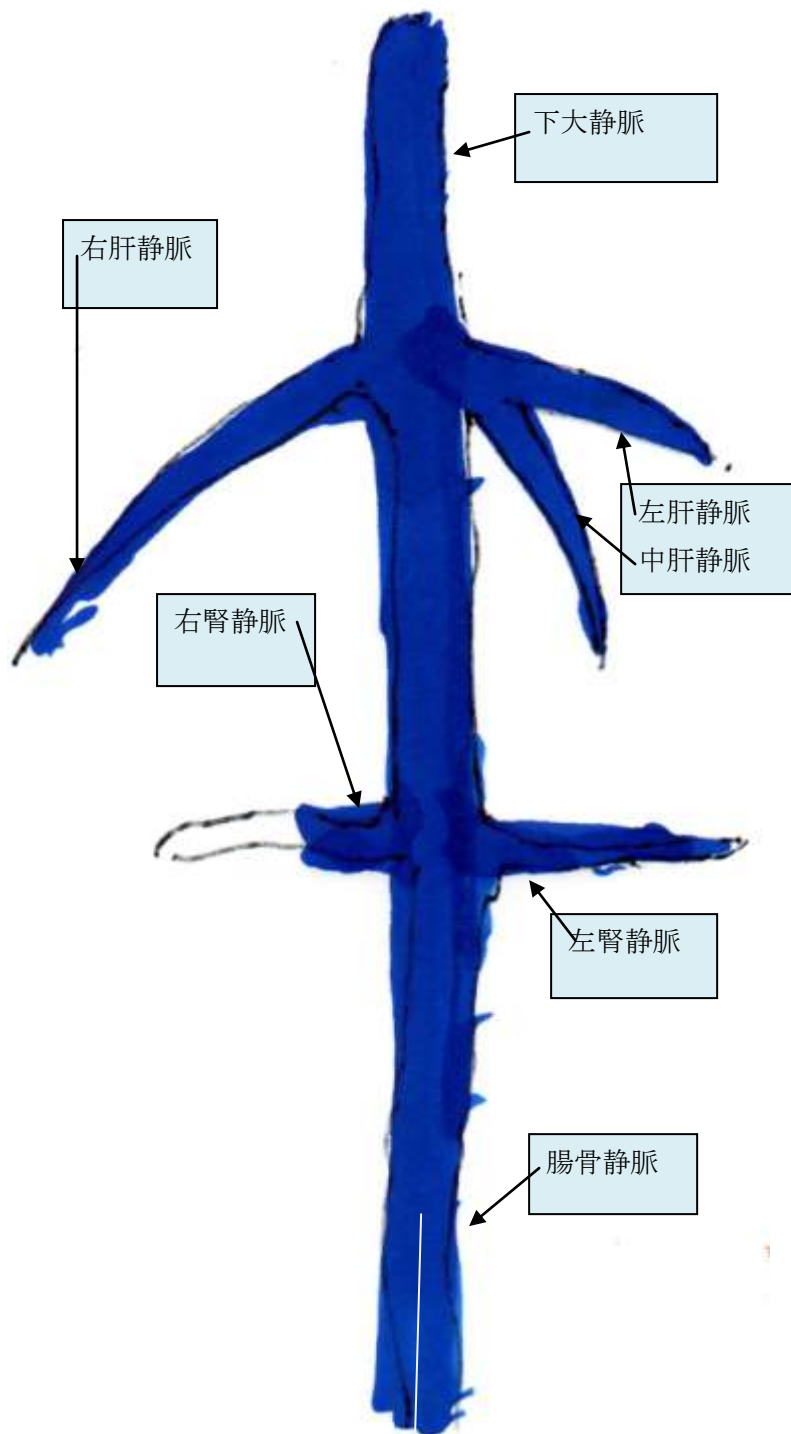
更に精進して、自信ある検査報告書を精度よくして信頼を得てください

1 動脈の作成

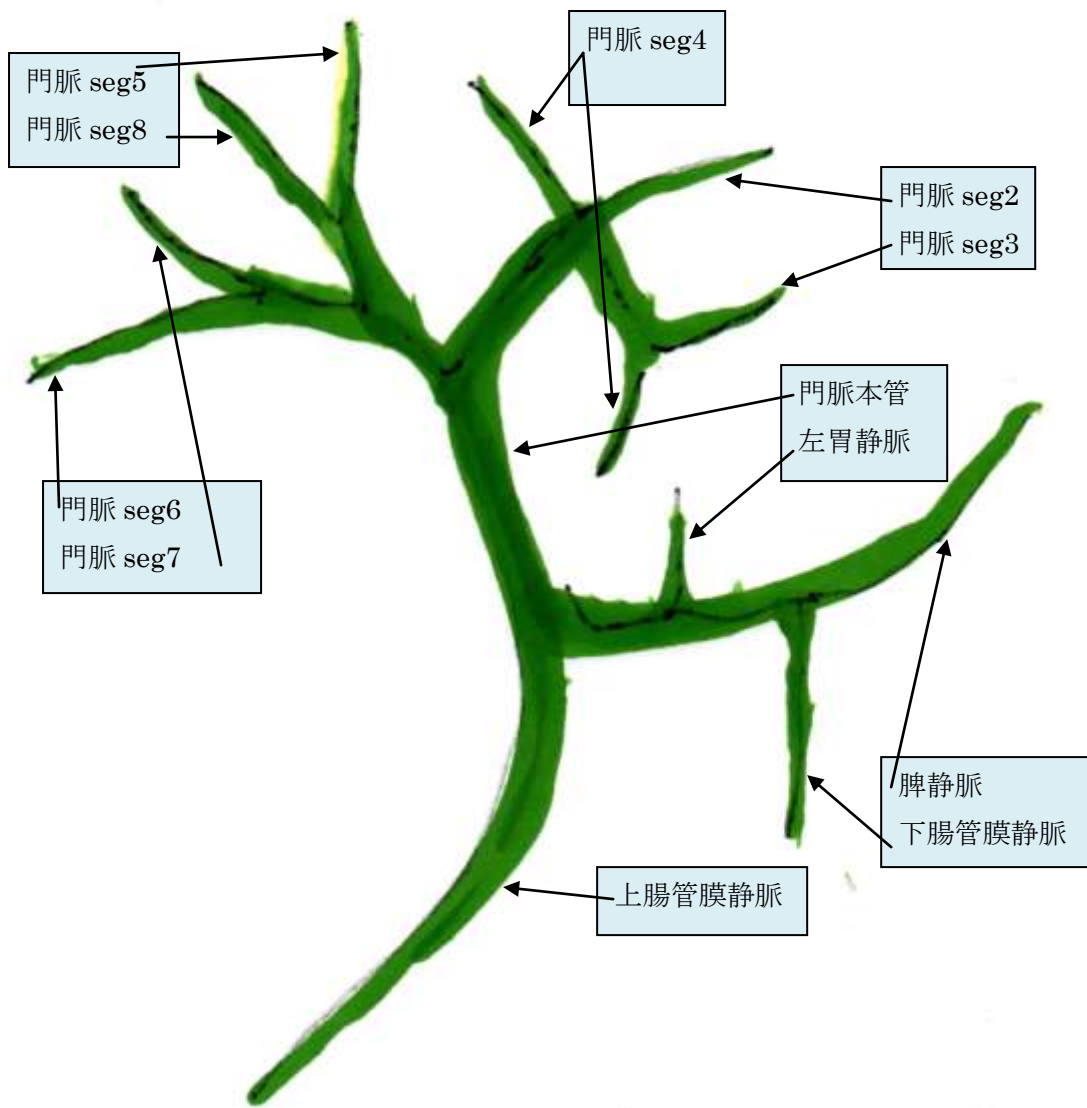
A4 プリント展開図に合わせて屈曲性のある材質（針金）をカット加工し、太さに合わせてテープで肉付け太さを調節します



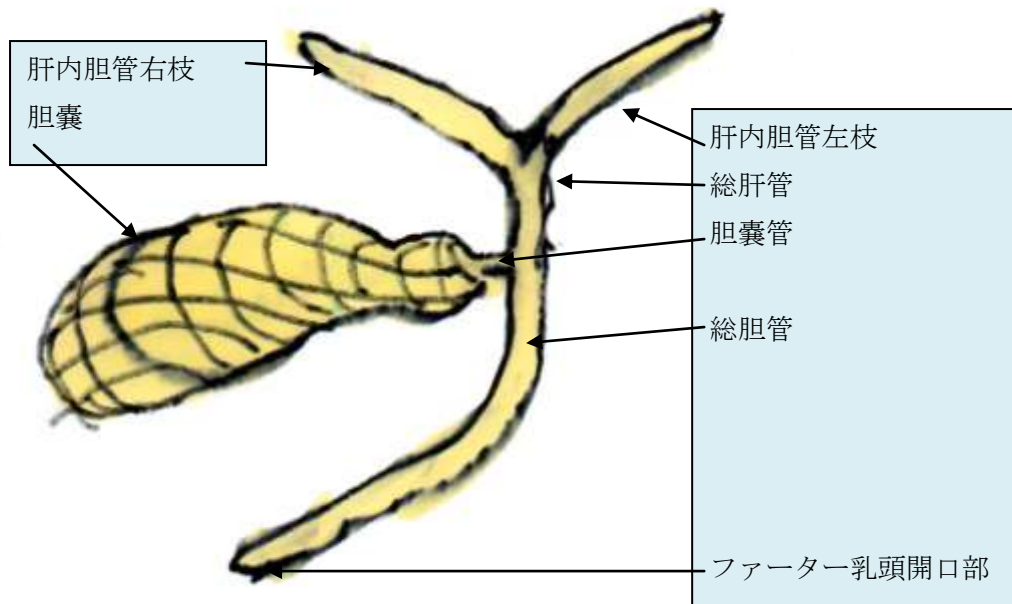
2 静脈の作成



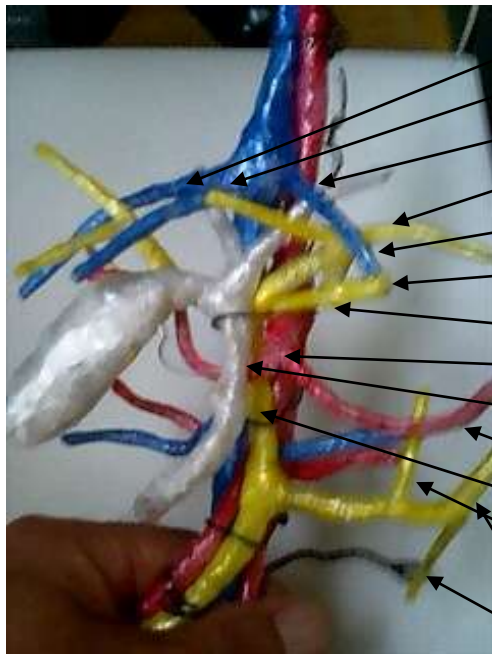
3 門脈の作成



4 胆道の作成



5 組み立て



- 右肝静脈
- 中肝静脈
- 左肝静脈
- 門脈外側後上枝
- 左肝静脈
- 門脈外側前下枝
- ウンビリカルポーション (臍静脈)
- 腹腔動脈
- 総胆管
- 脾動脈
- 門脈本管
- 左胃静脈
- 脾静脈
- 下腸管膜静脈



- 門脈右後上区域枝
- 右肝静脈
- 左中肝静脈共通管
- 中肝静脈
- 左肝静脈
- 門脈左外側後上枝
- 3 管合流部
- 門脈内側枝
- 門脈左外側前下枝

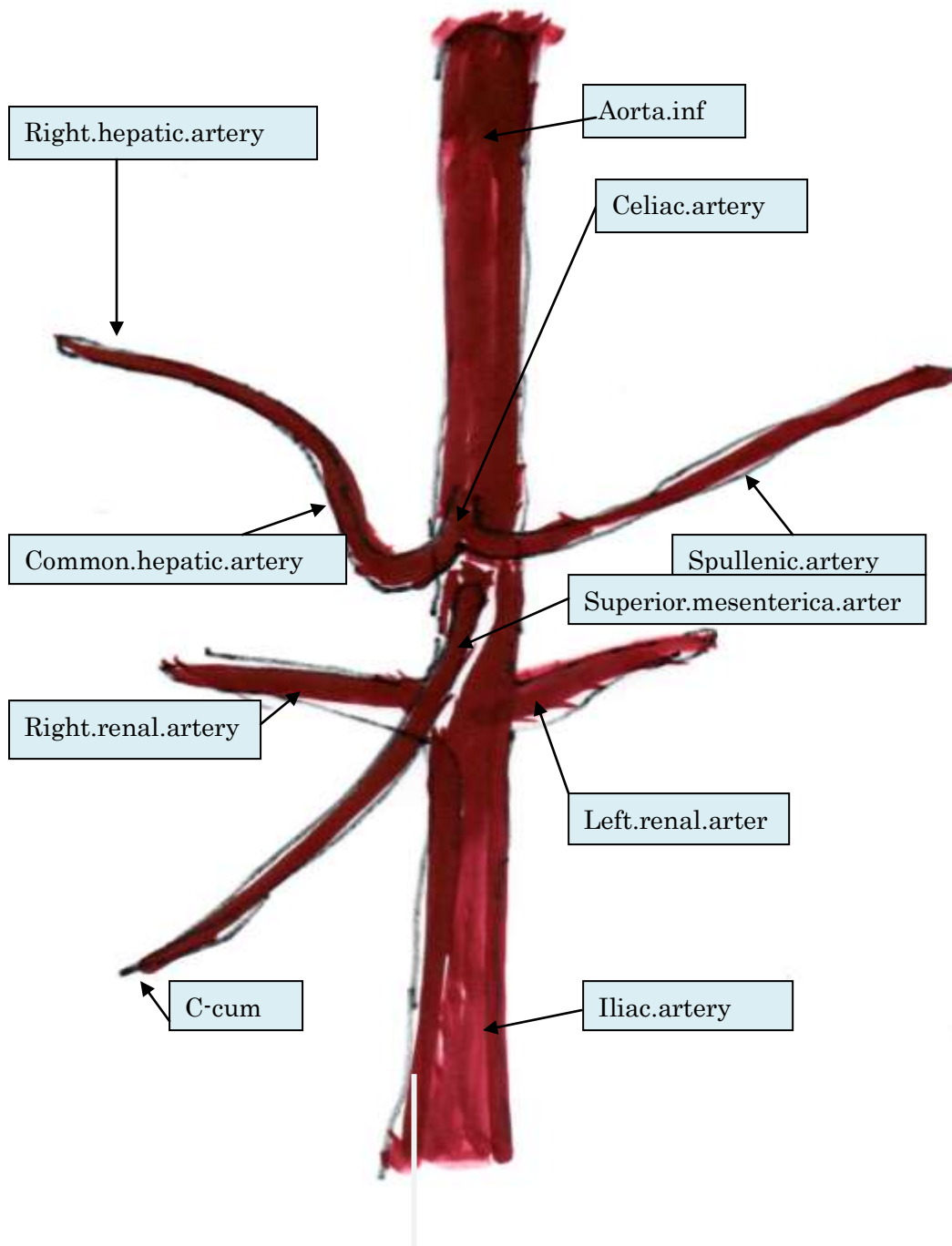


- 3 管合流部

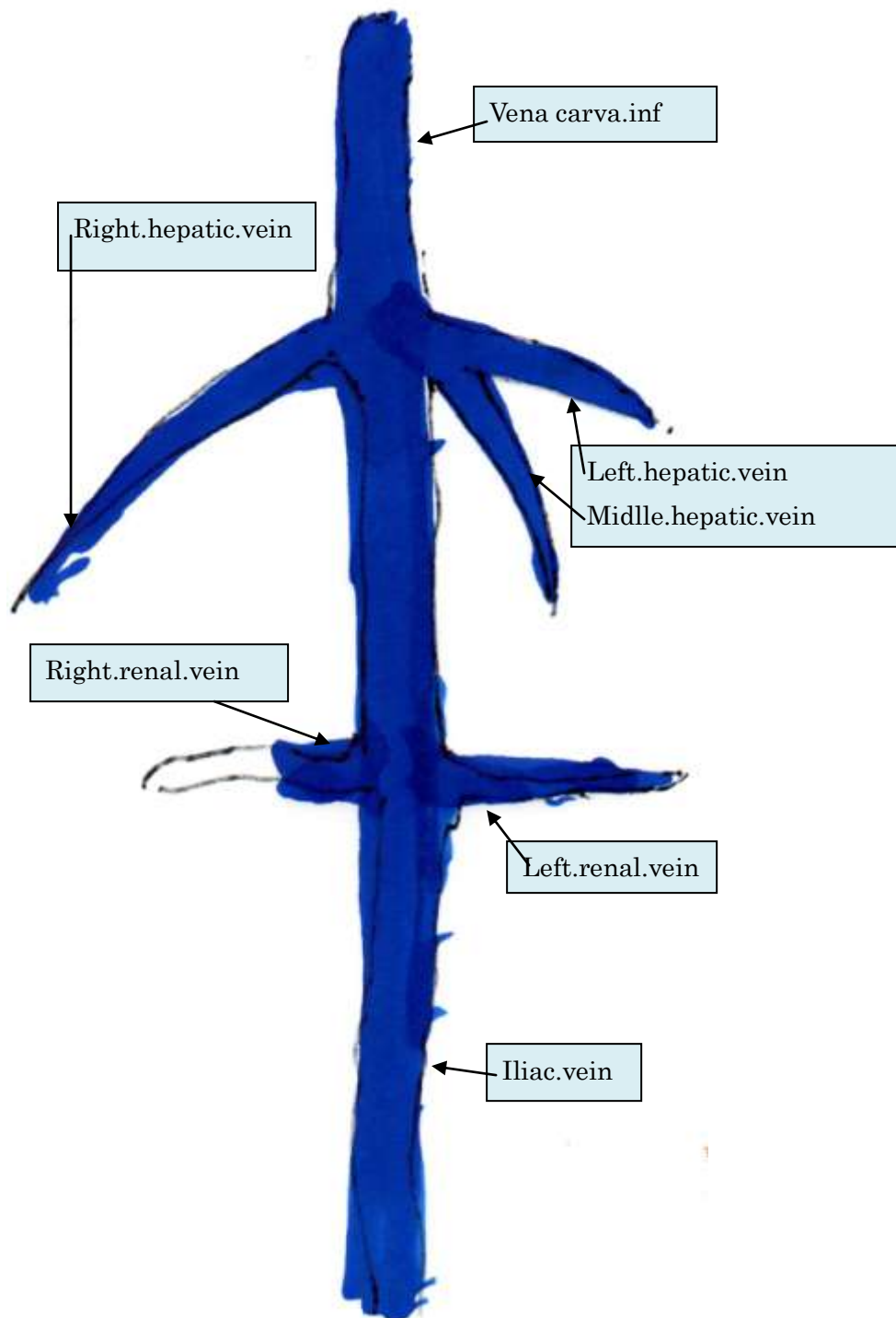
背側に下大静脈その上を門脈本管が走行し門脈の上側を右肝動脈が横断しその上を総胆管が走行する

How to make an upper abdominal artery, vein, portal vein, biliary duct solid model

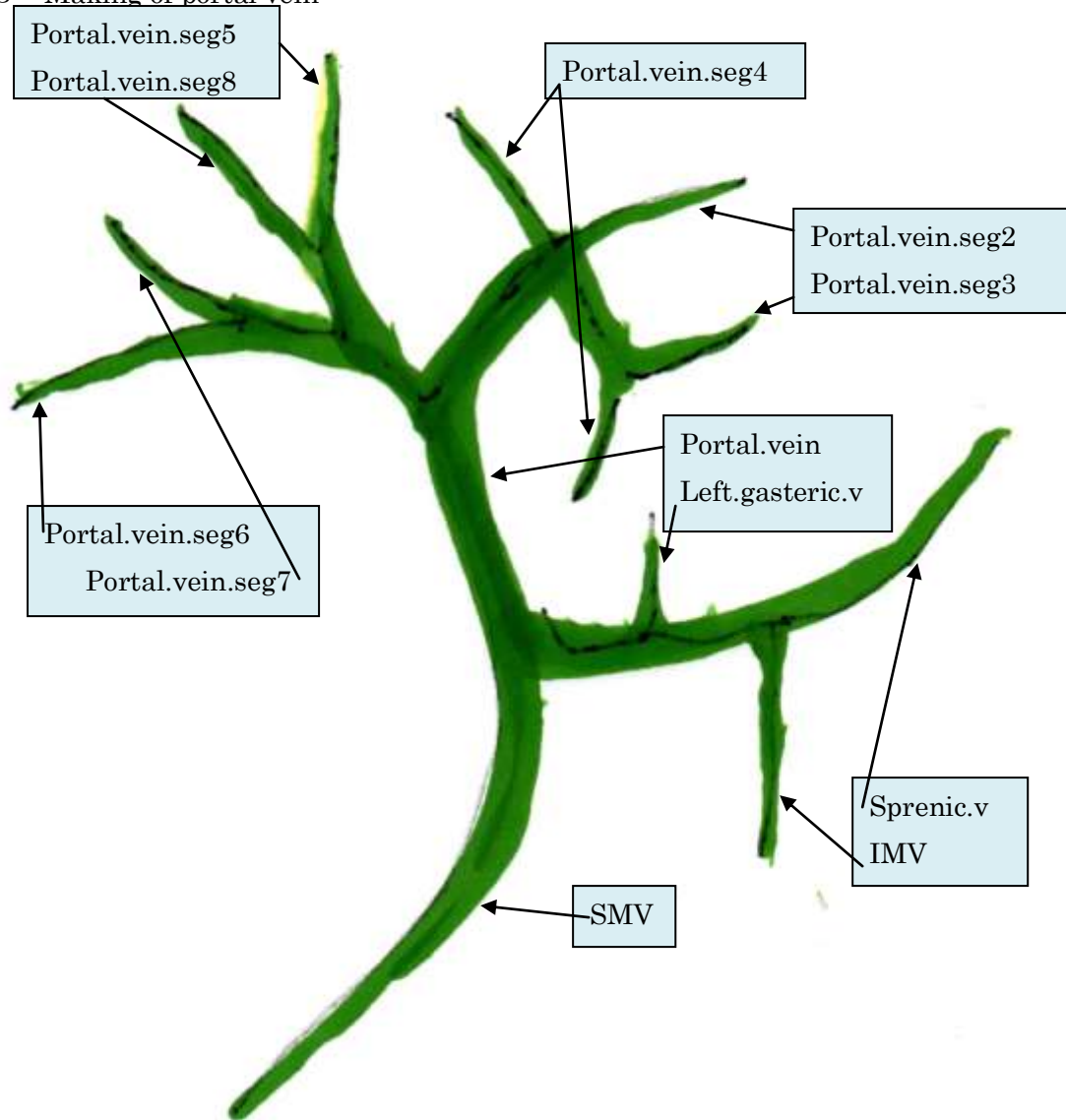
1 Making of artery



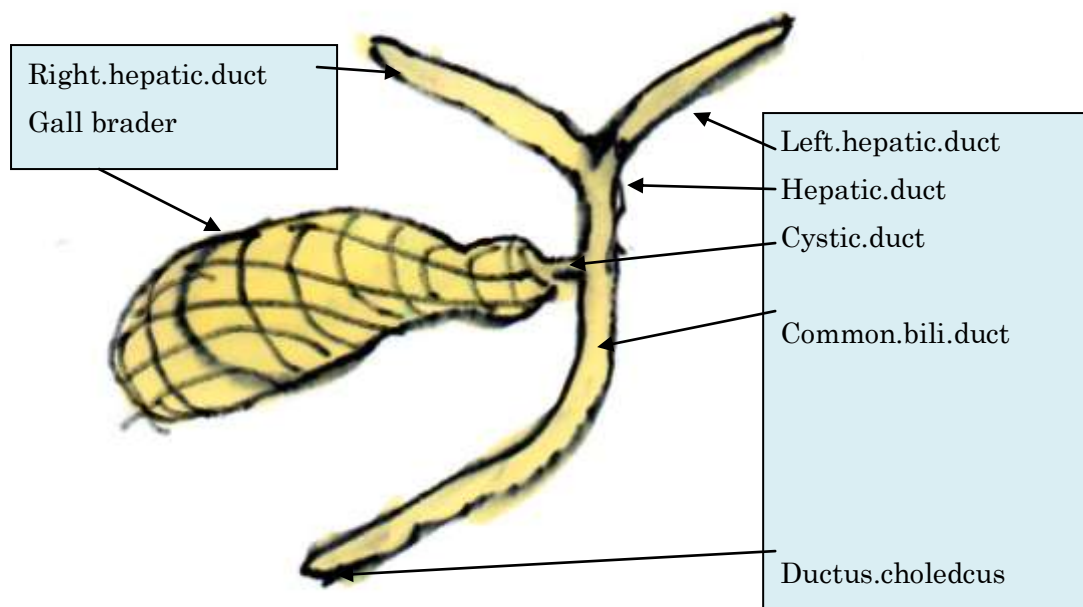
2 Making of vein



3 Making of portal vein



4 Making of biliary tract



5 Assembly



Right.hepatic.vein
 Middle.hepatic.vein
 Left.hepatic.vein
 Portal.vein.seg2
 Left.hepatic.vein
 Portal.vein.seg2
U-P
 Celiac.artery
 C B D
 SP.artery
 SP.vein
 LG.vein
 IMA



Portal.vein.seg 7
 Portal.vein.seg2
 Middle.hepatic.vein
 Left.hepatic.vein
 Portal.vein.seg 2
 Portal.vein.seg 4
 Portal.vein.seg 3



Three tube confluence
 The portal vein and the bile duct
 parallel run.
 The right hepatic artery crosses the
 interval. The portal vein and the bile
 duct