

*АО «Медицинский Университет Астана»  
Кафедра визуальной диагностики*

# СРС

на тему  
**Особенности визуального  
исследования органов  
крововетворения в детском  
возрасте**

Выполнила:  
Рахметова Л. 335 ОМ  
Проверил: Берестюк  
И.Н

Астана, 2011 г

# Введение

- ▣ **Кроветворные органы** (органы кроветворения, гемопоэтические органы) — органы, главной функцией которых является образование форменных элементов крови. К кроветворным органам человека относят вилочковую железу, костный мозг, лимфатические узлы, селезенку. Название «кроветворные органы» в значительной мере условно, т. к. кроветворение в них, за исключением костного мозга, осуществляется в основном лишь в антенатальном периоде, а после рождения интенсивность его быстро снижается. Ввиду тесной функциональной связи кроветворных органов и крови Г. Ф. Ланг (1939) предложил объединить их под общим понятием **«система крови»**.

- В раннем детском возрасте во всех плоских и длинных трубчатых костях содержится красный (деятельный) костный мозг, который после 4 лет постепенно замещается жировыми клетками. К 25 годам диафизы трубчатых костей уже целиком заполнены желтым (жировым) костным мозгом, в плоских костях жировые клетки занимают около 50% объема костномозговых полостей. К моменту рождения ребенка вилочковая железа хорошо развита, богата лимфоцитами. Структура селезенки, лимфатических узлов продолжает формироваться до 10—12 лет. В этот период в них возрастает количество лимфотические ткани, оформляются фолликулы, совершенствуется строение капсулы, трабекул, синусов, сосудов. Первые признаки возрастной инволюции вилочковой железы появляются уже в детском возрасте, селезенки и лимф, узлов — после 20—30 лет. При этом имеет место постепенное уменьшение количества лимфоцитов, разрастание соединительной ткани, увеличение числа жировых клеток в вилочковой железе и лимф, узлах вплоть до почти полного замещения ими ткани этих органов.

- Кроветворение в постэмбриональном периоде происходит в миелоидной ткани, лимфоидной ткани и ретген-эндоскопическом аппарате. Миелоидная ткань костного мозга является при нормальных условиях единственным местом развития зернистых лейкоцитов, эритроцитов и кровяных пластинок. В петлях ретикулярной ткани костного мозга лежат свободно клеточные элементы, образующие паренхиму. К ним относятся эритробласты, эритроциты, зернистые лейкоциты и их молодые формы, гемоцитобласты и мегакариоциты. Имеются ли в паренхиме малые лимфоциты и моноциты — спорно. В  $1 \text{ мм}^3$  костного мозга, выжатого из ребра взрослой собаки, содержится около 500.000 эритробластов и 1.200.000 лейкоцитов (Тимофеевский). Лимфаденоидная ткань является местом образования лимфоцитов. Из нее состоят лимф. узлы, белая пульпа селезенки и лимф. фолликулы слизистых оболочек. Соединительнотканый остов ее состоит из ретикулярной ткани, в петлях которой лежат лимфоциты. Ретген-эндоскопическая система организма многими авторами рассматривается как самостоятельный кроветворный орган. К ней относятся блуждающие клетки соединительной ткани, находящиеся в покое, ретикулярные клетки костного мозга, селезенки, лимф. узлов, включая сюда и эндотелий, покрывающий лимф. синусы и венозные синусы костного мозга и селезенки, далее Купферовские клетки печени, часть эндотелия венозных капилляров надпочечника и гипофиза. Участие ретикулоэндотелий в кроветворении не может считаться вполне выясненным.

- Интенсивность гемопоэза, свойственная детскому возрасту, сменяется постепенно более медленным темпом регенерации крови у взрослых и значительным ослаблением функций кроветворных органов в старческом организме. У новорожденного кроветворные органы несут еще на себе некоторые черты эмбрионального периода: костный мозг богат гемоцитобластами, в печени имеются остатки эмбрионального гемопоэза, лимфатические узлы содержат много больших лимфоцитов, лишены еще центров размножения Флеминга. Лимфатические узлы в раннем детском возрасте относительно большие, бедны фолликулами, центры размножения в которых начинают обозначаться к 2 месяцам, но отчетливо выступают только к двухлетнему возрасту. Повышенная функция кроветворных органов в детском возрасте отражается на составе периферической крови: в ней мы находим молодые формы красных и белых кровяных телец — эритробласты, полихроматофильные эритроциты, большие лимфоциты. Этот же период жизни характеризуется частым и обильным развитием экстрамедуллярного кроветворения, легкостью нарушения функций кроветворных органов и более частым мегалобластическим превращением костного мозга под влиянием различных вредностей, чем у взрослых. В стареющем организме интенсивность гемопоэза падает, красный костный мозг беднеет паренхиматозными элементами, взамен которых развиваются жировые клетки; область распространения его уменьшается; особенно ослабляется эритропоэз; в лимфатических узлах наступают атрофические изменения, часть лимф, узлов подвергается полному запустению и фиброзу. Способность кроветворных органов старика отвечать повышением своей функции на усиленный распад элементов крови в значительной степени ослабляется.

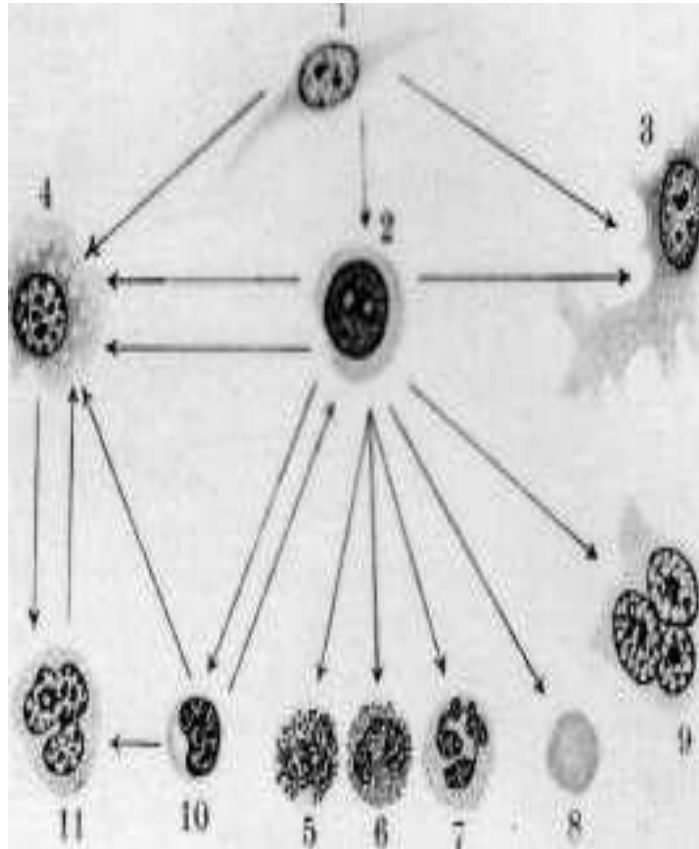
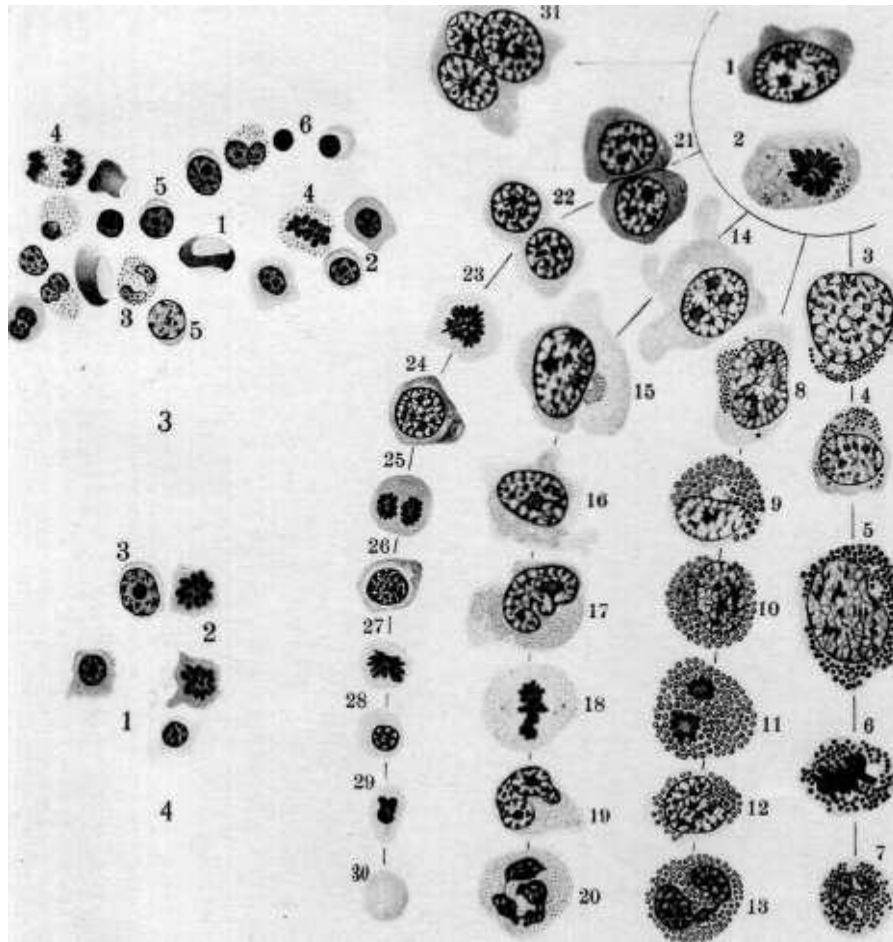


Схема генетических отношений элементов соединительной ткани крови (стрелки указывают направление развития):  
 1—недифференцированная мезенхимная клетка;  
 2—гемо-цитобласт (большой лимфоцит);  
 3—фиibroцит;  
 4—гистиоцит;  
 5—базофильный лейкоцит;  
 6—эозинофильный лейкоцит;  
 7—нейтрофильный лейкоцит;  
 8—эритроцит;  
 9—мегакариоцит;  
 10—малый лимфоцит;  
 11—моноцит.  
 (По Максимову.)



## Размножение эритробластов

1—эритробласты; 2—фигуры деления полихроматафильных эритробластов; 3—гемоцитобласт. Рисунок 5. Развитие миелоидных элементов человеческого костного мозга из гемоцитобласта: 1—гемоцитобласт; 2—фигура кариокинеза гемоцитобласта; 3 и 4—базофильные промиелоциты; 5—базофильный миелоцит; 6—фигура кариокинеза базофильного миелоцита; 7—полиморфно ядерный базофил; 8—эозинофильный промиелоцит; 9 и 10—эозинофильные миелоциты; 11—фигура деления эозинофильного миелоцита; 12—эозинофильный метамиелоцит; 13—полиморфноядерный эозинофил; 14 и 15—нейтрофильные промиелоциты; 16 и 17—нейтрофильные миелоциты; 18—фигура кариокинеза нейтрофильного миелоцита; 19—нейтрофильный метамиелоцит; 20—полиморфноядерный нейтрофил; 21—проэритробласты, происшедшие из разделившегося гемоцитобласта; 22—26—полихроматофильные эритробласты, постепенно обогащающиеся гемоглобином; 27—фигура деления нормобласта; 28—зрелый нормобласт; 29—нормобласт с пикнотическим ядром; рядом—свободное вытолкнутое ядро; 30—эритроцит; 31—мегакариоцит. (По Максиму.)

- К органам кроветворения и иммунологической защиты причисляют: красный костный мозг, тимус, лимфатические узлы, селезенку, лимфатические узелки пищеварительного тракта и других органов. Их подразделяют на центральные—красный костный мозг, тимус и пока точно не идентифицированный у млекопитающих аналог сумки Фабрициуса у птиц и периферические — селезенка, лимфатические узелки и узлы, где происходит под влиянием антигенов антигензависимое размножение лимфоцитов. В центральных кроветворных органах, а именно в красном костном мозге, где имеются стволовые кроветворные клетки, происходит образование из них эритроцитов, тромбоцитов, моноцитов, гранулоцитов, В-лимфоцитов и предшественников Т-лимфоцитов. В тимусе же из предшественников Т-лимфоцитов образуются Т-лимфоциты, происходит антигеннезависимое размножение лимфоцитов в отличие от антигензависимого в периферических кроветворных органах.



- Органы кроветворения и иммунологической защиты характеризуются общими морфофункциональными признаками:
- 1 — основа их образована ретикулярной тканью (за исключением тимуса, где основой служит особая эпителиальная ткань);
- 2 — в них происходит образование клеток крови;
- 3 — депонируется кровь и лимфа;
- 4 — в них содержатся фагоцитирующие и иммунокомпетентные клетки, осуществляющие защитные функции и элиминацию инородных частиц, бактерий, погибших клеток из организма

# КОСТНЫЙ МОЗГ

- Местом образования клеток крови у новорожденного является костный мозг. На ранних стадиях, развития плода, когда еще нет костного мозга, клетки крови образуются в кроветворных очагах желчного пузыря. На 2-м месяце жизни плода органом кроветворения (гемопоэза) становится печень, а с 5 месяцев (с развитием плацентарного кровообращения) начинает развиваться костный мозг, который берет на себя функцию кроветворения. Одновременно возрастает активность кроветворения в селезенке, лимфатических узлах и вилочковой железе. После рождения функция кроветворения в других органах, кроме костного мозга, прекращается. В первые годы жизни все кости содержат красный костный мозг, образующий клетки крови. Между 10 и 14 годами образуется желтый костный мозг, который заполняет длинные трубчатые кости. В 19 лет, как и у взрослых, костный мозг функционирует в позвонках, ребрах, грудины, костях черепа, длинных трубчатых костях бедра, предплечья, а также в плоских трубчатых костях таза. Остается значительное количество клеток желтого костного мозга, готовых в каждую минуту преобразоваться в активный красный костный мозг. У маленьких детей нет тех резервов кроветворения, которые есть у взрослых, поэтому при необходимости функцию кроветворения быстро берут на себя органы, которые выполняли ее у плода (печень, селезенка). В костном мозге образуются эритроциты, лейкоциты, тромбоциты. Кроме того, в нем находятся и островки лимфоидной ткани (образуют лимфоциты).

# Remedy preparation

Exit

LONGITUDINAL CROSS-SECTION OF HEAD # BK

Matrix coefficient :

Spirits 0,721

Draw factor :

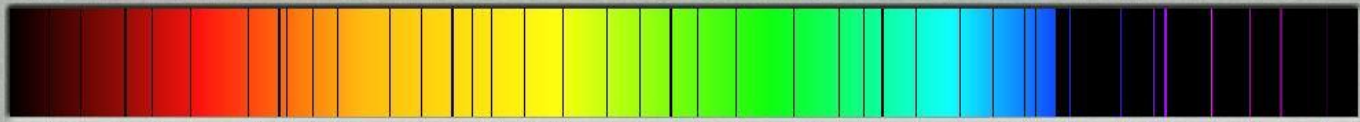
0,95

Correction factor :

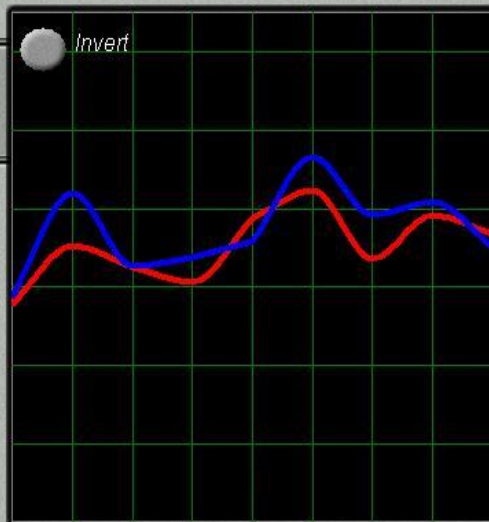
1,5

Start

Stop

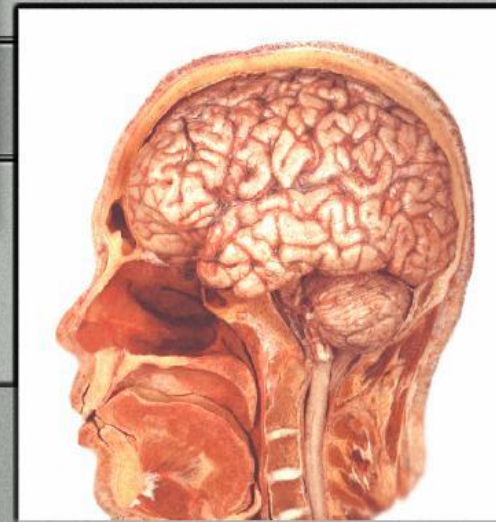


Draw count : 9 Current draw : 1



S spin  
 $S = 2.17$   
 $Q = 79.12$   
Major spin N  
 $N = 3.18$   
 $Q = 53.37$   
N spin

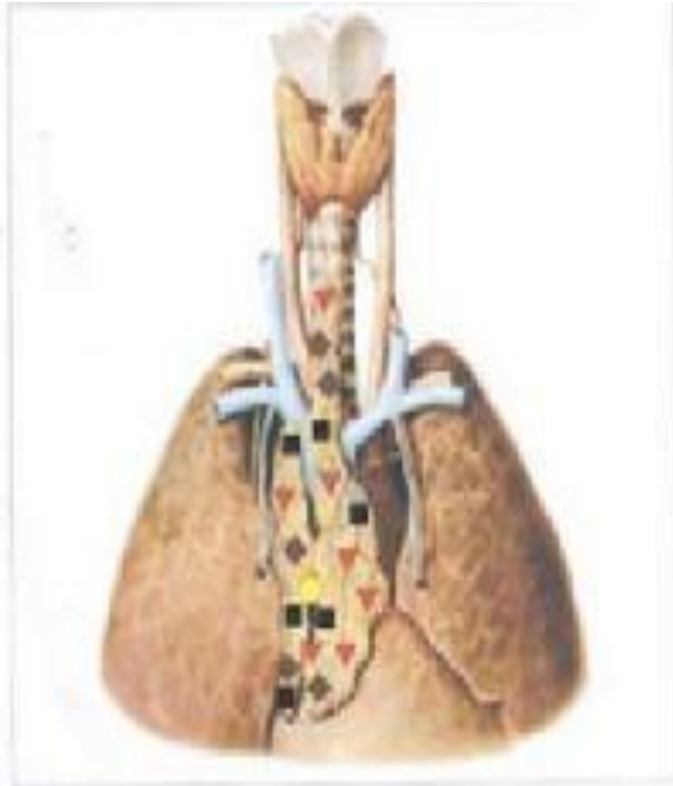
Graphs of medicinal preparations are recorded in an inverted form



# Тимус (вилочковая или зубная железа)

- центральный орган лимфо- и иммунопоэза. Развивается тимус из эпителия глоточной кишки в области 3 и 4 пар жаберных карманов в конце первого эмбрионального месяца. На 7 неделе в эпителиальной строме появляются первые лимфоциты. В эпителиальную закладку на 8—11 неделе вырастает мезенхима с кровеносными сосудами, подразделяя орган на дольки. В Тимусе из костномозговых предшественников происходит антигенезависимое образование Т-лимфоцитов. Образовавшиеся в тимусе Т-лимфоциты с током крови попадают в периферические органы кроветворения, где образуют Т-зависимые зоны. Там при встрече с антигеном Т-лимфоциты размножаются и дифференцируются (антигензависимое размножение) в Т-эффекторные клетки, обеспечивая реакции клеточного иммунитета и регулируя гуморальный иммунитет (антигенреактивные киллеры, хелперы, супрессоры).

- Также в мозговом веществе расположены слоистые эпителиальные тимические тельца (тельца Гассала). Они представлены концентрически расположенными эпителиоретикулоцитами с вакуолями, гранулами кератина и пучками фибрилл. Тимусом выделяется гормон тимозин, участвующий в регуляции пролиферации и дифференцировки лимфоцитов в периферических органах. Орган также выделяет в кровь ряд биологически активных факторов: инсулино-подобный (понижающий сахар крови), кальцитониноподобный (понижающий содержание кальция в крови) и фактор роста.
- Тимус — что орган детского возраста. После 20-летнего возраста происходит возрастная необратимая инволюция тимуса: уменьшение долек за счет исчезновения лимфоцитов, разрастание жировой ткани. В детском возрасте при действии экстремальных факторов (голодание, инфекции, травмы, интоксикации) может наступить акцидентальная инволюция тимуса. Она характеризуется быстрой массовой гибелью лимфоцитов, особенно коркового вещества, разрастанием эпителиальной стромы, появлением эпителиальных слоистых телец и в корковом веществе. Это явление обратимое, железа восстанавливает свое строение при прекращении действия стрессового агента.



# Лимфатические узлы

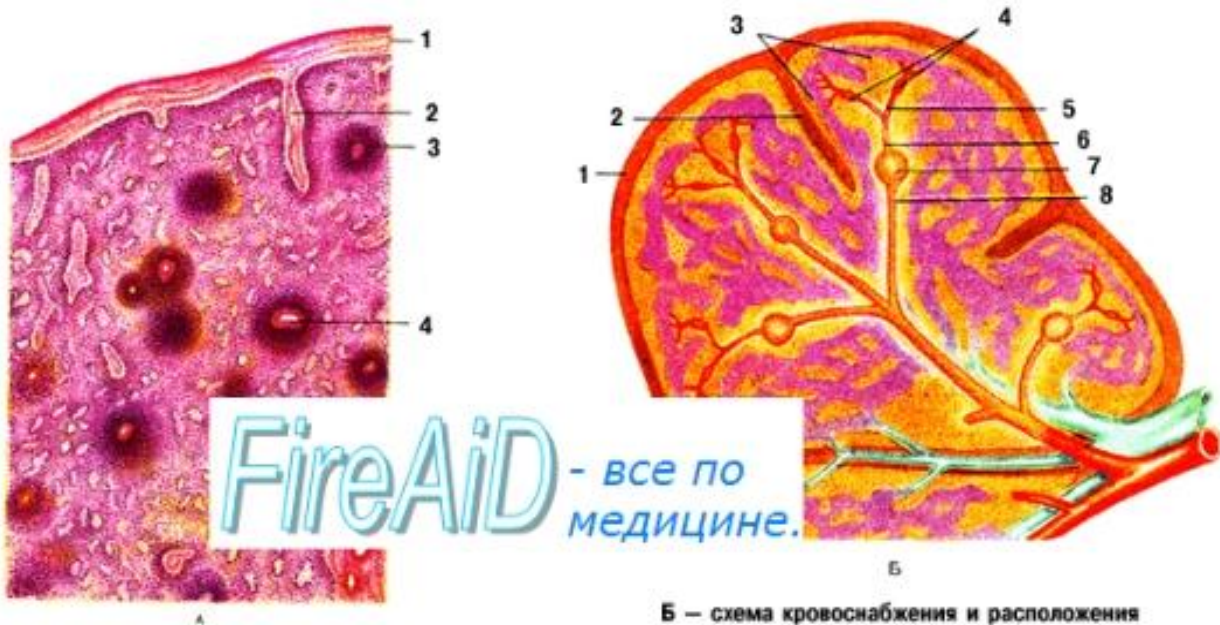
- ▣ Периферические кроветворные органы, располагающиеся по ходу лимфатических сосудов. В них происходит антиген-зависимое размножение лимфоцитов, а также они выполняют иммунологическую защиту, очищая лимфу от болезнетворных и чужеродных агентов, и также депонируют лимфу. Первые закладки лимфатических узлов появляются, а 2—3 месяце внутриутробного развития из размножающихся вокруг кровеносных и лимфатических сосудов мезенхимных клеток. На 16 неделе появляются кроветворные клетки, образующие узелки и тяжи. В-лимфоциты появляются раньше Т-лимфоцитов.

# Селезенка

- ▣ Периферический кроветворный орган, где происходит антигензависимое размножение лимфоцитов и активное участие в реакциях клеточного и гуморального иммунитета с образованием антител. В селезенке обезвреживаются антигены, незадержанные в лимфатических узлах, погибают старые и нежизнеспособные тромбоциты и эритроциты, вырабатывается вещество, угнетающее эритропоэз в красном костном мозге. Селезенка, так же как и лимфатические узлы с ретикулярной тканью и лимфоцитами, относится к лимфоидной ткани или лимфоидной системе органов. Закладывается селезенка на 5 неделе эмбрионального развития, как скопление мезенхимных клеток в толще дорзальной брыжейки, пронизанное кровеносными сосудами. Мезенхима в дальнейшем трансформируется в ретикулярную ткань, которая заселяется стволовыми клетками, появляются макрофаги. На 12 неделе эмбрионального развития появляются В-лимфоциты. В эмбриональном периоде до 6 месяца селезенка является универсальным кроветворным органом, но к моменту рождения человека усиливаются процессы лимфопоэза.



Рис. 107. Микроскопическое строение селезенки.



- А** – гистологический срез:  
 1 – capsula;  
 2 – trabecula lienis [splenica];  
 3 – lymphonodulus splenicus;  
 4 – a. centralis.

- Б** – схема кровоснабжения и расположения лимфоидных структур:  
 1 – capsula;  
 2 – trabecula lienis [splenica];  
 3 – sinus venosi;  
 4 – vagina pericapillaris macrophagiosa (эллипсоид);  
 5 – arteriola penicillaris (pulparis);  
 6 – a. centralis;  
 7 – lymphonodulus splenicus;  
 8 – vagina periarterialis lymphatica.

# Кровоснабжение селезенки

- В ворота селезенки входит селезеночная артерия, распадающаяся на трабекулярные артерии, дающие начало пульпарным артериям. Последние окружаются лимфоцитами и образуют артерии узелка или центральные артерии. Выйдя из узелка, они разветвляются в виде кисточки на кисточковые артериолы, дистальные концы которых образуют эллипсоидные артериолы, снабженные сфинктером — муфтой из ретикулярных волокон и клеток. Эллипсоидные артериолы распадаются на артериальные гемокапилляры. Большая часть их в красной пульпе впадает в венозные синусы (закрытое кровоснабжение) — путь быстрой циркуляции. Некоторые капилляры могут открываться прямо в ретикулярную ткань (открытое кровообращение) — более медленный путь, обеспечивающий лучший, контакт клеток крови с макрофагами.
- С синусов начинается венозная система селезенки: пульпарные вены — трабекулярные вены — селезеночная вена. Синусы выстланы эндотелиальными клетками, расположенными на прерывистой базальной мембране. Между эндотелиоцитами расположены щели, через которые кровь может при растяжении синусов проходить в строму. В местах перехода синусов в сосуды имеются подобия мышечных сфинктеров, которые регулируют накопление крови в синусах, концентрацию в них клеточных элементов.