

**Қарағанды мемлекеттік медицина
университеті
Физиология кафедрасы**



**Эритропоэздің нейро-
гуморальдық реттелуі**

**Орындаған: Назар Олжас Нұртасұлы
3-041 топ ЖМФ**

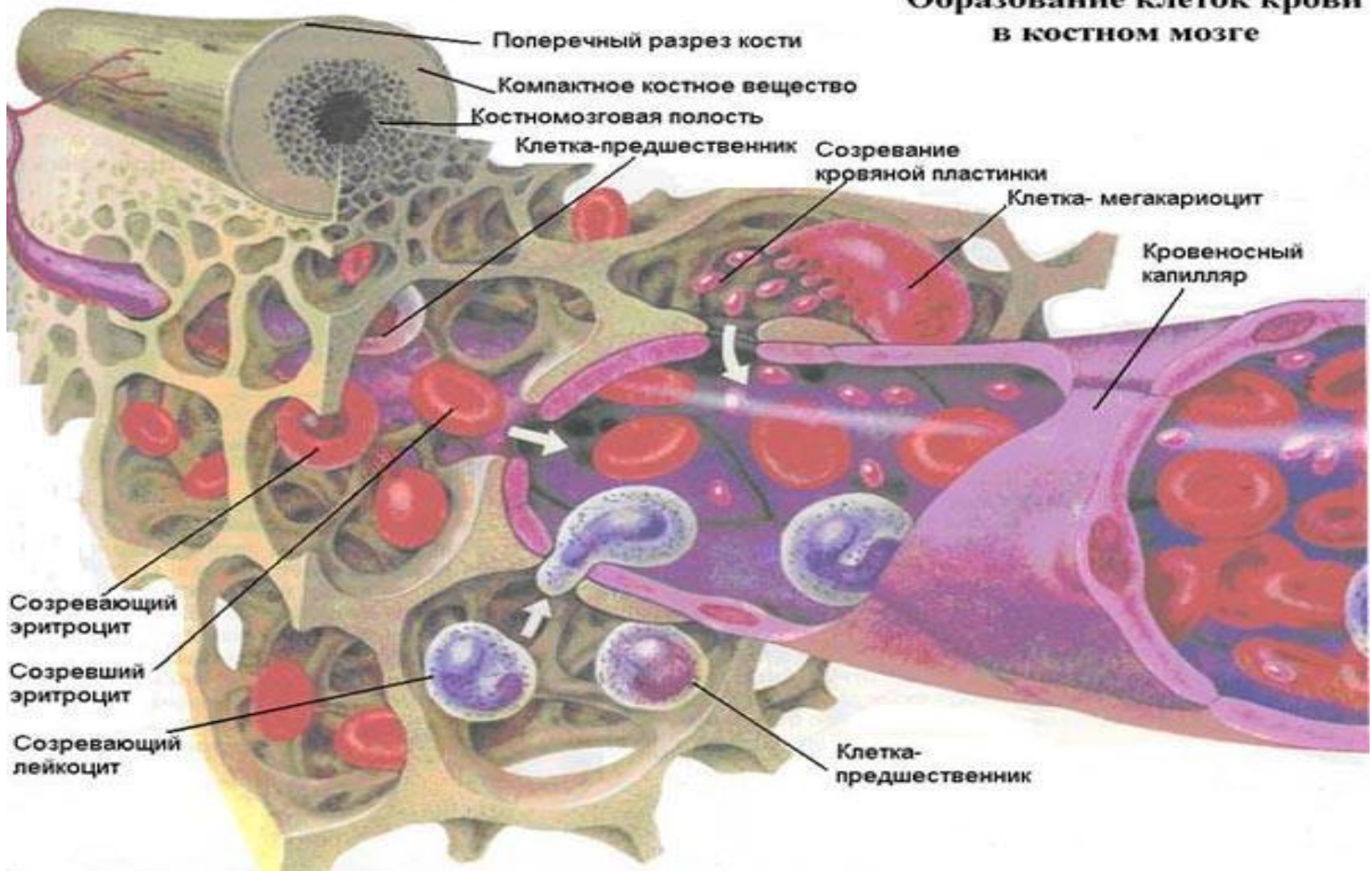
Қарағанды 2015 жыл

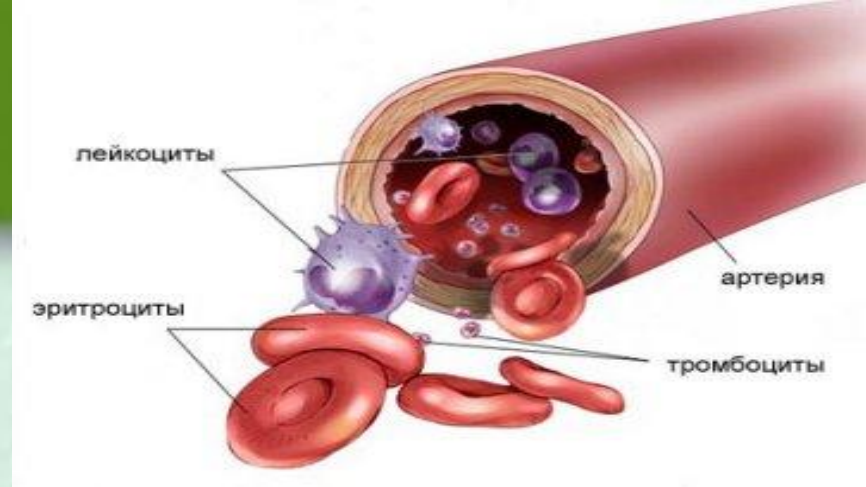
Қан жүйесіне қан жасушалары түзілетін, олар бұзылатын ағзалар және қанның өзі жатады (Ланг).



- Қан жасушалары сүйек кемігінде (жілік майында) жасалады. Эритроциттердің пісіп жетілуі, жарылуы – эритропоэз. Тәулік сайын қан жасушаларының біразы бұзылады, ыдырайды, олардың орындарын жаңа, жас жасушалар басады. Эритроцит, лейкоцит, тромбоциттер саны биологиялық константаларға жатады. Қан ағынына шыққан ең жас эритроциттер ретикулоциттер деп аталады, олардың саны сау адамда эритроциттердің жалпы санының 1% - нен көп емес. Ретикулоцит протоплазмадсына арнайы бояумен боялатын торлы зат болады. Бұл зат, эритроциттер сүйек кемігінен шыққан соң 20 – 40 сағат өтісімен, яғни эритроцит жетілген соң жойылады. Ретикулоциттер санының көбеюі қанға толық жетілмеген эритроциттердің шыққанын көрсетеді.

Образование клеток крови в костном мозге






- Эритроцит қанда 120 тәулік жасайды. Эритроциттердің көбі көкбауырда, біразы бауырда ыдырайды. Жарылып ыдыраған эритроцит құрамындағы темірдің 95% - і қайтадан пайдаланылып, жаңа эритроциттің құрамына кіреді. Эритроциттер 3 түрлі жолмен ыдырайды. Ең жас эритроциттер қан ағысына ілесіп жүріп жарақаттанады да ұсақ бөлшектерге бөлінеді (фрагментация), қанда ең тұрақты эритроциттер ғана қалады. "Кәрі" эритроциттерді мононуклеарлы (бір ядролы) фагоциттік жүйе (МФЖ) қармап жұтып жібереді (фагоцитоз), МФЖ бауыр мен көкбауырда көп болады. Кейбір көне эритроциттер қанның өзінде гемолизге ұшырайды.

Сүйек кемігінде эритроциттердің өндірілуі немесе эритропоэз көптеген жағдайлармен реттелінеді.



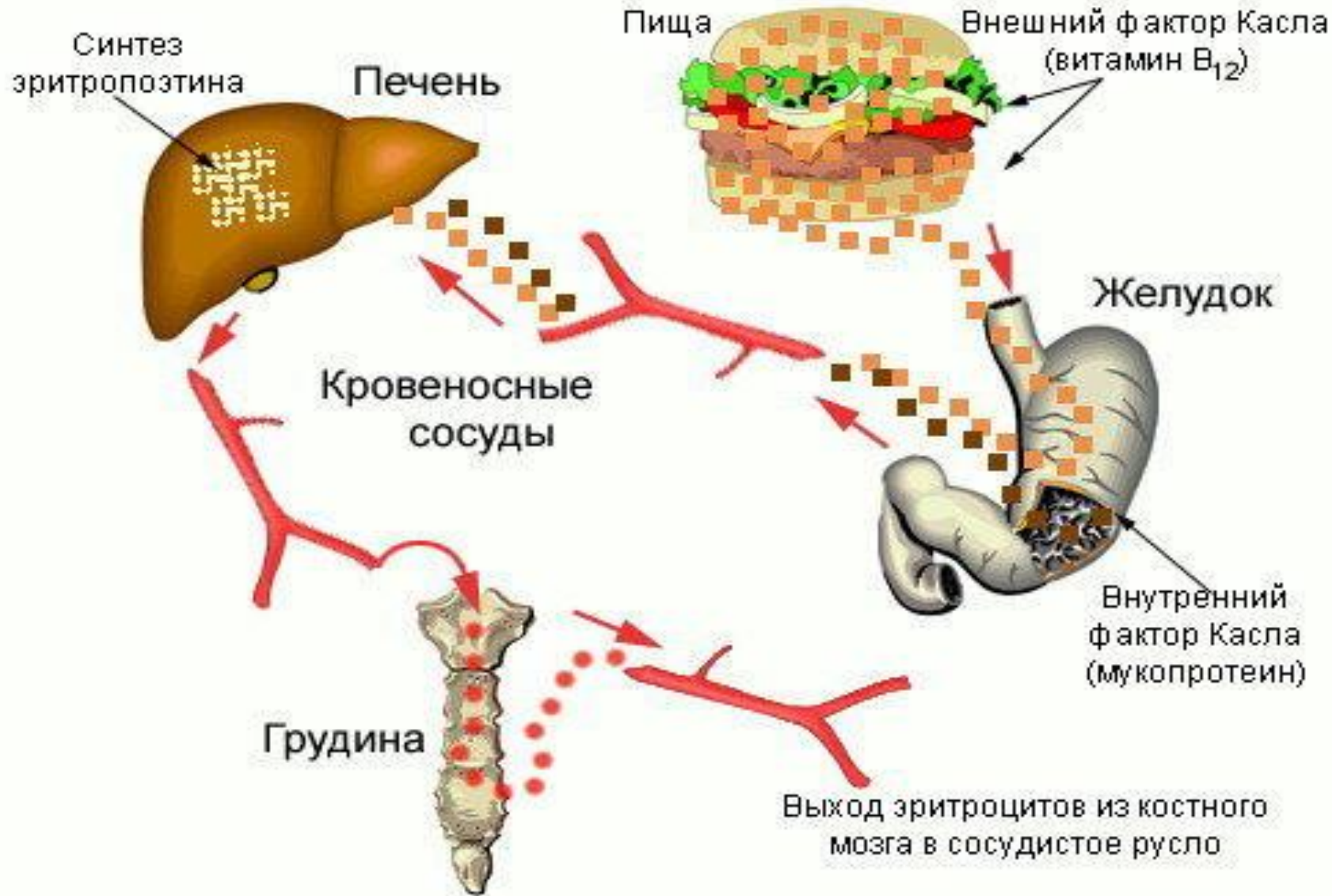
- Қандағы ыдыраған эритроциттер саны әрқашан жаңадан қанға келіп түскен эритроциттер санына сәйкес келуге тиіс. Бұл сәйкестік жүйке жүйесі және қан (гуморалдық заттар) арқылы реттеліп отырады.
- Көптеген тәжірибелерге қарағанда симпатикалық жүйке қан жасушаларының түзілуін тездетсе, парасимпатикалық жүйке (кезеген жүйке) оны керісінше тежейді.
- В.Н.Черниговский, А.Я.Ярошевский қабылдағыштардың қан түзілетін ағзаларда қалай орналасқанын, сол ағзалардың жүйке жүйесімен қалайша екі жақты байланыс жасайтынын анықтады. Қан түзілетін ағзалардың жағдайы өзгерсе, тиісті рецепторлар арқылы хабар бірден орталық жүйке жүйесіне жетеді. Ал одан шыққан серпиністер тиісті бұйрықтар арқылы қан түзілетін ағзаларға бағытталады. Рефлекстік әсерленіске гипоталамус, гипофиз және вегетативтік жүйке жүйесі қатысады. Қан түзілу үрдісіне эндокриндік бездер де әсер етеді. Қан түзілуін гипофиз (СГГ, АКГГ) бүйрекүсті безі, қалқанша без гормондары шапшаңдатады. Аналық без гормондары эритроцитопоэзді тежейтін болса, ер адам гормондары керісінше, оны үдетеді.
- Жүйке жүйесі, эндокринді бездер қан түзілуіне (гомопоэзге) көбінесе гормондар арқылы әсер етеді. Эритропоэтин негізінен бүйректе, сондай – ақ бауырда, көкбауырда түзіледі. Қанда оттегі жетіспесе (гипоксия) эритропоэтин рефлекстік жолмен көбейеді.

Эритропоз реттелуі

- 
- Эритроциттердің гуморальдық реттеушісі эритропоэтин гормоны болып табылады. Гормонының 85-90% -ға жуығы адам бүйрегінің перитубулярлық жасушаларында қалыптастырылады, қалған бөлігі макрофагтарда (Купфер жасушаларында және т.б.) өндіріледі.

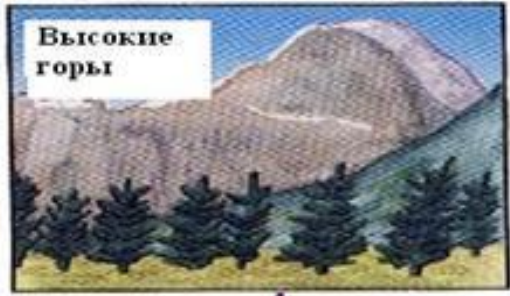
Эритропоэтин синтезі мен секрециясы

- Эритропоэтин синтезі және секрециясы бүйрек оксигенациясы деңгейіне байланысты.
- Гипоксияға сезімтал бүйрек құрылымы - оттегі молекуласын байланыстырушы перитубулярлы жасушалардың гемқұрамды белогі болып табылады. Бүйректің оттегімен жеткілікті қамтамасыз етілуінде гемопротейн оксиформасы эритропоэтин синтезін реттеуші генді блоктайды. Оттегі болмаған жағдайда гемопротейн деоксиформасы эритропоэтин синтезін реттеуші гендерді тежеуін тоқтатады. Оттегі жеткіліксіздігі кезінде бүйрек құрылымдарында гипоксияға сезімтал ферменттер белсенеді. Мысалы, простогландиндер синтезіне жауап беруші фосфолипаза A₂, сонымен қатар VE₁ и E₂-, олар эритропоэтин түзуші бүйректің перитубулярлы жасушаларындағы цАМФ концентрациясын арттырып, аденилатциклазаны белсендіреді. Бүйректің V₂-адренорецепторларымен байланысатын лактан, адреналин және норадреналин жоғарыдағыдай қызмет атқарып эритропоэтиннің қанға секрециясын арттырады.





- Эритропоэтин синтезін адамның тауда болуы, яғни рО₂ атмосфералық ауада азаюы, қанжоғалту(қанның оттектік сыйымдылығының азаюы)кезінде стимулденеді .Адам ағзасындағы эритропоэтин мөлшері 0,01-0,08 МЕ/мл құрайды,гипоксия жағдайында ол в 1000 және одан да көп есе жоғарылайды. Плазмадағы эритропоэтин деңгейі мен гематокрит көлемі арасында байланыс бар. гематокрит 40-45 болса, эритропоэтин мөлшері 5-80 милиЕД/мл,ал гематиокрит 10-20 болса — 1-8 ЕД/мл эритропоэтин болады.

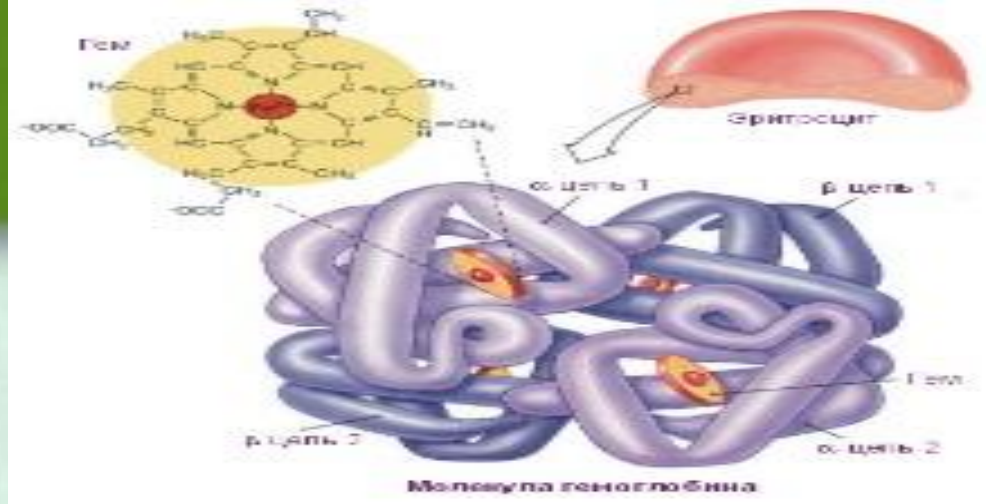


Регуляция эритропоэза





- Эритропоэтин эритроидтық қатардың жасуша алды пролиферациясын күшейтеді, сонымен қатар бөлінуге қабілетті эритробласттарды, гемоглобин синтезін барлық эритроидтық жасушаларда арттырады,онымен қоса ретикулоциттерде де.

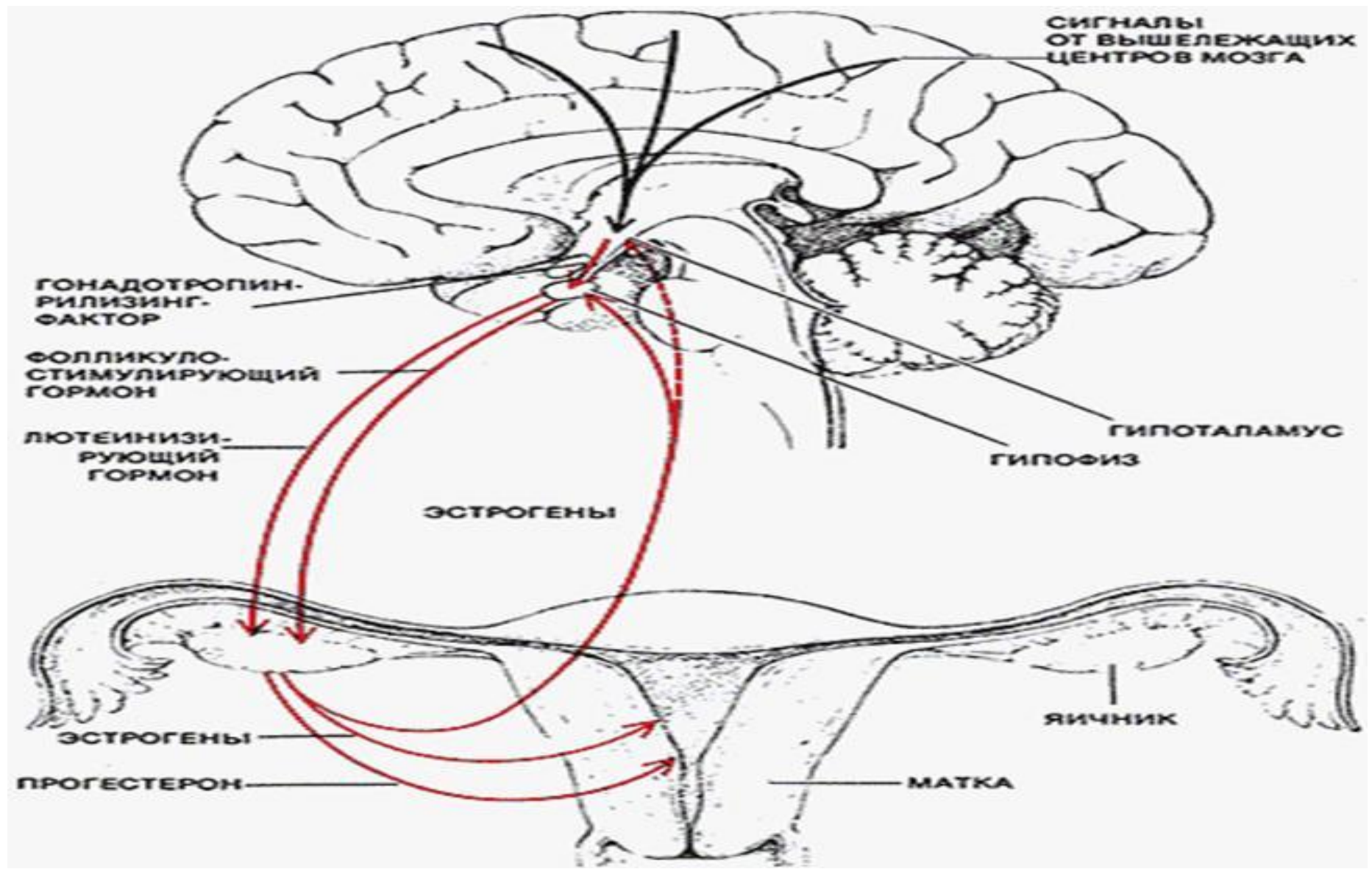


- Эритропоэтин гем мен глобиннің қалыптасуына қатысатын энзимдердің түзілуіне қажет сезімтал жасушаларда аРНҚ синтезін бастайды. Гормон сонымен қатар сүйек кемігіндегі эритропоэтикалық тінді қоршап жататын қантамырлардағы қанағымын көбейтеді және ретикулоциттердің қанға олардың қойнауынан шығуын арттырады.

Эритропоэз тежелуі



- Эритропоэз тежелуін ерекше заттар- **эритропоэз ингибиторлары** атқарады. Олар тінің оттегіге қажеттілігіне сәйкес емес айналымдағы эритроциттер массасының ұлғаюынан пайда болады. Олар, мысалы, таудан түскен адамдар қанында анықталады. Эритропоэз ингибиторлары эритропоэза эритроидты жасушаларының бөлініс циклын ұзартып, гемоглобин синтезін тежейді.
- Эритропоэзді сүйектің қызыл кемігінің эритропоэтингі сезімталдығын арттыратын **еркек жыныс гормондары - андрогендер** белсендіреді. Белсендіргіш әсерді андрогендердің өзі емес, ал олардың өнімдері 5- β -редуктазды 5- β -H- метаболитіне айналдырады.
- **Әйел жыныс гормондары — эстрогендер** кері әсер көрсетеді. *Жыныстық жетілуден кейінгі еркек мен әйелдердің эритроцит пен гемоглобин арасындағы айырмашылық осыған байланысты.*
- **Катехоламиндер** эритроидтық жасушаалды клеткалардың пролиферациясын β -адренорецептор мен байланысы арқылы арттырады.





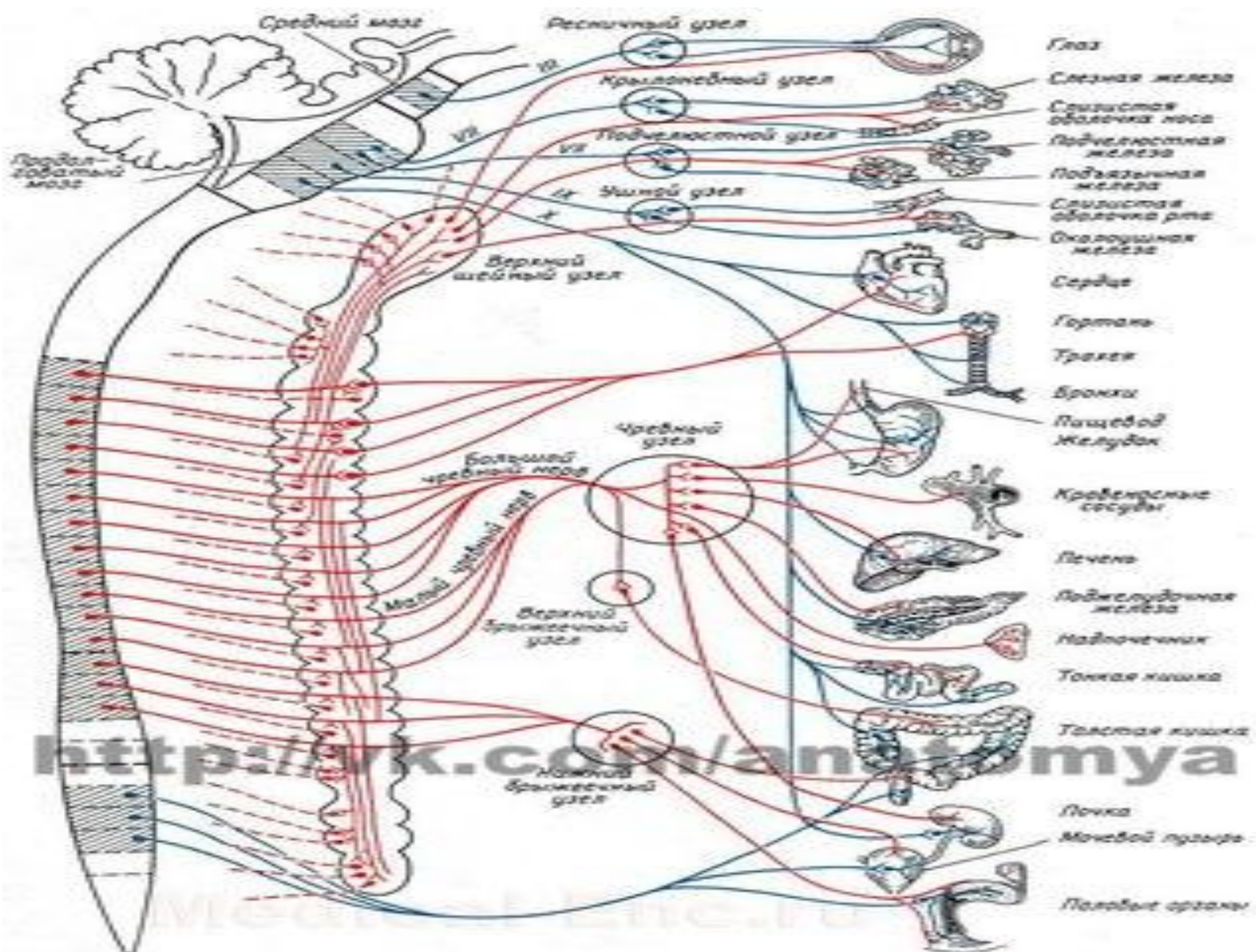
- Жүйке жүйесі эритропоэзге эритробласттардың пісіп жетілуі және эритробласттық элементтердің сүйек кемігінен шығуына тікелей әсері арқылы дәлелденеді деп есептеледі. Гипоталамуста тітіркену нәтижесінде эритроцитозға әкелетін аймақтар орналасқан, ал бұл аймақтардың бұзылысы оған кедергі келтіреді. Қазіргі таңда ОЖЖ қан түзуші орталықтардың, соның ішінде эритропоэз орталығының бар болуы толықтай дәлелденбеген. бұл орталықтың рөлін басқа вегетативті жүйелер атқарады. Ми қыртысы қанжоғалту немесе гемолиз процестерінде эритропоэз интенсивтілігін жоғарылата алады.



- ОЖЖ симпатикалық бөлімі эритропоэзді белсендіреді, себебі мойынның симпатикалық түйіндерін элетрикалық, химиялық, механикалық тітіркендіргіштермен тітіркендіру нәтижесінде немесе симпатикалық жүйені адреналинмен белсендіру арқылы қанның құрамындағы гемоглобин, эитроцит және ретикулоцит деңгейін жоғарылатады, ал симпатикалық жүйені анатомиялық немесе фармакологиялық әдістер арқылы иннервациясын өшіру эритропоэз тежелуіне әкеледі. Алайда симпатикалық жүйе өзінің қантамыр тарылтушы өсері арқылы сүйек кемігін қанмен қамтамасыз етілуін біршама нашарлатады.



- Парасимпатикалық жүйке жүйесінің эритропоэзге әсері толықтай анықталмаған. Кезбе нерв қарыншалық сұйықтықтағы эритропоэтикалық фактордың бөлінуіне әсер етеді. Эритропоэзге каротидтік синус және қолқа доғасының рефлексогендік аймақтар да әсер етеді. Анемияның пайда болуымен жүретін эритропоэз өзгерісі каротидтік синустің денервациясы және шонданай нервін кесу арқылы қол жеткіземіз. Эритропоэзге жүйке жүйесі тікелей және гуморальдық қосымшалар арқылы әсер етеді. Шонданай нервін резекциясынан кейінгі қаназдық бүйрекүсті безінің функциясының атқарылуы арқылы жүзеге асады. Гипоталамусты электрлік тітіркендіру арқылы плазмадағы эритропоэтин мөлшерін арттырады, ал кейбір ағзалардың денервациясы эритропоэз ингибиторларының пайда болуына әкеледі.



К. ст. Вегетативная нервная система. Схема строения и связей вегетативной нервной системы (красный цвет — симпатические нервные клетки и волокна, синий — парасимпатические).

Эритроциттердің өндірілуінің бұзылыстары төмендегі жағдайларды болуы мүмкін:



- 1. Эритроциттердің өндірілуі реттелуінің бұзылуынан;
- 2. Эритроциттердің өндірілуіне қажетті заттардың тапшылығынан;
- 3. Сүйек кемігінің гипоплазиясы мен аплазиясынан;
- 4. Сүйек кемігі жасушаларының өспелердің метастазаларымен немесе лейкоз жасушаларымен ығыстырылып қалуынан (метаплазиялық анемия).

Эритроциттердің өндірілуі реттелуінің бұзылыстары.

Эритроциттердің өндірілуінің реттелуінің бұзылыстары мына жағдайларда байқалуы мүмкін: а) созылмалы уыттанулар немесе аурулар, (туберкулез, жұқпалы аурулар, қабыну ұрдістері ж. б) кездерінде макрофагтар мен Т-лимфоциттердің белсенділігі төмендеуі байқалатыны белгілі; ә) аденогипофиздің, қалқанша бездің, аталық жыныстық бездің қызметтері төмендегенде; г) бүйрек аурулары және басқа жағдайларда эритропоетиннің аз түзілуінен.