МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

Харківський національний медичний університет

**ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ**

*Методичні вказівки до практичних занять з пропедевтики внутрішньої медицини для студентів медичних факультетів*

 *вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації*

Рекомендовано

Вченою радою ХНМУ.

Протокол №\_\_ від \_ 2018 р.

Харків

ХНМУ

2018

Загальний аналіз крові: Метод. вказ. до практичних занять з пропедевтики внутрішньої медицини для студентів за спеціальністю «Лабораторна діагностика» та студентів медичних факультетів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівня акредитації /Уклад.: Т.В. Ащеулова, Н.І. Питецька. - Харків: ХНМУ, 2018. - 24 с.

Укладачі: Т.В. Ащеулова

 Н.І. Питецька

**ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ**

Клінічне дослідження крові – один з найважливіших діагностичних методів, що відображає реакцію кровотворних органів на вплив різних фізіологічних і патологічних факторів.

**Клінічне значення загального аналізу крові:**

**–** дозволяє оцінити функціональний стан організму (реактивність організму за відповіддю лейкоцитарної формули на інфекцію й інші патологічні процеси; стан еритропоеза за кількістю ретикулоцитів при крововтратах);

- допомагає встановити діагноз (захворювання крові, запальний процес, гнійно-септичний стан, специфічний імунний процес);

- дає можливість провести диференційну діагностику патологічних станів (наприклад, стенокардії й інфаркту міокарда);

- допомагає в оцінці важкості перебігу й активності гострого процесу, визначенні загострення хронічного захворювання, а також розвитку ускладнень;

- дозволяє контролювати ефективність проведеної терапії (захворювання системи крові, запальні й інфекційні процеси);

- дозволяє прогнозувати хід патологічного процесу (на підставі реактивності й опору організму за даними лейкограми).

**Правила й техніка забору крові для клінічного аналізу**

• Забір крові для клінічного аналізу необхідно проводити ранком, натще, у положенні «сидячи»;

• забір крові проводять у гумових рукавичках з дотриманням правил асептики;

• кров беруть із четвертого пальця лівої руки, який має самостійну синовіальну піхву, що виключає можливість поширення інфекції (в особливих випадках можна брати з мочки вуха або п'яти – у немовлят і грудничків);

• місце проколу протирають ватним тампоном, змоченим 70° спиртом;

• прокол роблять на бічній поверхні пальця (більше розвинена капілярна мережа, менше нервових закінчень), на глибину 3-4 мм, щоб кров спокійно витікала;

• першу краплю крові видаляють, тому що вона містить велику кількість тканинної рідини;

• після забору крові до рани прикладають стерильний тампон, змочений 70° спиртом.

**ЗАГАЛЬНИЙ (КЛІНІЧНИЙ) АНАЛІЗ ПЕРИФЕРИЧНОЇ КРОВІ**

Загальний **аналіз периферичної крові** включаєвивчення **кількісного і якісного** складу формених елементів крові: визначення концентрації гемоглобіну, кількості еритроцитів, ретикулоцитів, обчислення колірного показника, визначення кількості лейкоцитів і підрахунок лейкоцитарної формули, визначення кількості тромбоцитів, визначення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ), опис можливих морфологічних змін периферичної крові. Показники периферичної крові в нормі представлені в табл.1

Таблиця 1

**Показники периферичної крові в нормі**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показник | Чоловіки | Жінки |
| Еритроцити | 4,0-5,1х1012 /л | 3,7-4,7х1012 /л |
| Гемоглобін | 130-160 г/л | 120-140 г/л |
| Колірний показник  | 0,86-1,05 |
| Тромбоцити | 180-320х109/л |
| Кількість лейкоцитів | 4,0-8,8х109/л |
| Лейкоцитарна формула:- мієлоцити- метамієлоцити- нейтрофіли: паличкоядерні сегментоядерні - еозинофіли- базофіли- лімфоцити- моноцити плазматичні клітки | відсутнівідсутні0,04-0,300х109/л (1-6 %)2,0-5,5х109/л (45-70 %) 0,02-0,3х109/л (0-5 %)0-0,065х109/л (0-1 %)1,2-3,0х109/л (18-40 %)0,09-0,6х109/л (2-9 %)відсутні |
| ШОЕ, мм/год | 1-10 | 2-15 |

 Необхідно враховувати, що на гематологічні показники, крім *патологічних факторів* (травма, кровотеча, запалення, пухлина), впливають *фізіологічні й конституціональні особливості* хворих (стать, вік, фізичне й емоційне навантаження, вживання їжі, атмосферний тиск, голодування, температурні коливання й т.п.), а також *дія різних* *хімічних і фізичних факторів* (ліки, хімічні засоби іонізуюча радіація).

**Гемоглобін**

**Гемоглобін (haemoglobinum) –** кров'яний пігмент, який є складним білком, що складається з гема й білка глобіна та утримується в еритроцитах (молекула гемоглобіну містить 4 гема й 1 глобін). Основна функція гемоглобіну - перенос кисню з легенів у тканини, а також виведення вуглекислого газу з організму й регуляція кислотно-основного стану. Гемоглобін, який віддав кисень називається відновленим або редуцированим, має колір венозної крові. Гемоглобін, який зв'язує вуглекислий газ називається карбогемоглобіном.

**Клінічне значення зміни концентрації гемоглобіну**

**Олігохромемія** або гемоглобінопенія (зниження концентрації гемоглобіну в крові) спостерігається при: анеміях, гострих кровотечах, прихованих кровотечах, злоякісних пухлинах і їх метастазах, ураженнях кісткового мозку, нирок, застосуванні деяких лікарських препаратів, які можуть викликати розвиток апластичної анемії (протипухлинні, протисудомні, важкі метали, деякі антибіотики, анальгетики) або сприяти розвитку гемолізу (пеніцилін, левоміцетин, сульфаніламіди).

**Гіперхромемія** (підвищення концентрації гемоглобіну в крові) – рідке явище, зустрічається при первинних і вторинних еритроцитозах, відносних еритроцитозах при дегідратації, серцевій недостатності (уродженої, набутої), згущенні крові.

**Еритроцити**

**Морфологія й функції еритроцитів**

***Еритроцити*** (erytrocytus) **–** червоні кров'яні тільця, які в процесі розвитку втратили ядро й усі цитоплазматичні органели. Загальний обсяг еритроцитів у людини – 2 л.

Зрілі еритроцити мають форму двоввігнутих утворень з поглибленням у центральній частині – дискоцити, що забезпечує максимальне співвідношення площі поверхні до обсягу. У нормі дискоцити становлять 80% від загальної кількості еритроцитів. Середня тривалість життя еритроциту 90-120 днів. Старі еритроцити руйнуються в клітках ретикулоендотеліальної системи, в основному в селезінці, печінці, менше – у кістковому мозку. Щодня руйнується близько 200 млн еритроцитів.

*Основні функції:*

* транспортують кисень із легенів у тканині й вуглекислий газ із тканин у легені за допомогою гемоглобіну;
* забезпечують підтримку кислотно-основної рівноваги в крові.
* беруть участь у регуляції іонної рівноваги плазми;
* здатні зв'язувати токсини й переносити на своїй поверхні антитіла;
* ферменти, які втримуються в еритроцитах каталізують життєво важливі біохімічні процеси;
* адсорбують амінокислоти й ліпіди;
* беруть участь у пігментному обміні;
* беруть участь у процесі згортання крові;
* визначають групу й резус-фактор крові.

**Клінічне значення змін еритроцитів**

*Зміни еритроцитів умовно розподілено на 2 групи:*

1. Кількісні (збільшення або зменшення кількості кліток).

2. Якісні (морфологічні зміни кліток).

***Збільшення***кількості еритроцитів – е*ритроцитоз.*

Фізіологічний еритроцитоз спостерігається при фізичних навантаженнях, емоційних стресах, тривалому голодуванні, підвищеній пітливості.

Патологічний еритроцитозможе бути:

*Абсолютний:*

- первинний еритроцитоз: поліцитемія (еритремія, хвороба Вакеза)

- вторинний еритроцитоз: гіпоксія, підвищена продукція еритропоетину, надлишкова кількість АКТГ і андрогенів.

*Відносний*:

- згущення крові: перерозподіл крові

***Зменшення*** кількості еритроцитів – еритропенія.

Фізіологічна еритропенія: у жінок, водолазів, підводників, літніх осіб (відносна).

Патологічна еритропенія

*Абсолютна:*

- первинна еритропенія, лейкози, гіпо- і апластичні анемії, жирове переродження кісткового мозку;

– вторинна еритропенія: постгеморагічні анемії, гемолітичні анемії, залізодефіцитні анемії, В12–і фолієво-дефіцитна анемії.

*Відносна*: розрідження крові (парентеральне харчування й уведення плазмозамінників).

**Морфофункціональні особливості еритроцитів при патології. Дегенеративні й регенеративні форми еритроцитів**

Зміни еритроцитів можуть бути кількісними і якісними (зміна величини, форми, забарвлення, поява включень).

Розрізняють **дегенеративні форми еритроцитів**, до яких відносять клітки мегалобластичного типу кровотворення й **регенеративні**, поява яких у периферичній крові свідчить про підвищену кровотворну функцію кісткового мозку.

Таблиця 2

**Дегенеративні форми еритроцитів. Діагностичне значення**

|  |  |
| --- | --- |
| Патологічні зміни клітки | Захворювання  |
| **1. Зміни розміру (анізоцитоз)** |
| Мікроцит (< 6,5 мкм) |  При залізодефіцитних анеміях і таласемії |
| Макроцит (8-10 мкм) |  При мегалобластних анеміях, при алкогольних ураженнях печінки, після спленектомії |
| Мегалоцит (> 10-15 мкм),  |  При мегалобластних анеміях |
| Анізоцитоз визначається при всіх видах анемій, ступінь вираженості відповідає важкості анемії |
| **2. Зміни форми (пойкілоцитоз)** |
| Пойкілоцити – грушоподібні, сферичні й ін. | Мегалобластні, залізодефіцитні анемії, таласемії, опіки й ін. |
| Сфероцит – може бути мікро-, нормо-, макроцитарним  | Спадковий сфероцитоз, інші гемолітичні анемії |
| Акантоцит – листоподібна, шпороподібна клітка.  | Алкогольне ураження печінки, гіпоспленізм |
| Шистоцит – шоломоподібна клітка або у формі напівмісяця, трикутника | Гемолітичні анемії, обумовлені механічним/травматичним руйнуванням еритроцитів |
| Дрепаноцит – серповидна клітка | Серповидноклітинна анемія |
| Овалоцит (еліптоцид)  | Спадковий еліптоцитоз (овалоцитоз), таласемія, мегалобластна анемія, дефіцит заліза |
| Кодоцит (тороцит) – мишенеподібний еритроцит | Таласемія, дефіцит заліза, після спленектомії, хвороби печінки |
| Стоматоцит – чашоподібний еритроцит | Спадковий сфероцитоз, стоматоцитоз, алкоголізм, патологія печінки, дія лікарських засобів |
| Дакриоцит (сльозоподібна клітка, нагадує краплю) | Мієлофіброз, таласемія, мієлоїдна метаплазія |
| **3. Зміни фарбування (анізохромія)** |
| Гіпохромія – блідо пофарбовані еритроцити, мають форму кільця (анулоцит).  | Залізодефіцитні й залізонасичені (сидеробластні, сидероахрестичні) анемії |
| Гіперхромія – інтенсивно пофарбовані еритроцити. Завжди поєднуються з макро-і мегалоцитозом | Мегалобластні й макроцитарні анемії |
| **4. Внутрішньоклітинні включення**  |
| Тільця Жоллі – елемент патологічної регенерації (залишки ядерної речовини – маленькі, округлої форми, фарбуються за Романовським, як і ядро, у вишнево-червоний колір) | Спленектомія, мегалобластна анемія, отруєння гемолітичними отрутами |
| Кільця Кебота – елемент патологічної регенерації (залишки ядерної оболонки у вигляді кільця, вісімки, овалу, фарбуються за Романовським у фіолетово-червоний колір, зустрічаються як у нормоцитах, так і в мікро-, макро-, мегалоцитах, іноді разом з базофільною зернистістю й тільцями Жоллі) | Мегалобластна анемія, гемолітичні анемії, свинцева інтоксикація  |
| Базофільна зернистість – розсіяні гранули синього кольору – залишки базофільної субстанції цитоплазми  | Свинцева й інші інтоксикації, сидеробластні й мегалобластні анемії, таласемія  |
| Тільця Гейнца (сині округлі, включення, утворені з денатурованого гемоглобіну).  | Недостатність Г-6-ФДГ еритроцита, дія гемолітичних отрут |

**Регенеративні форми еритроцитів**: ретикулоцити, поліхроматофіли, нормобласти і навіть, у деяких випадках, еритробласти. Ці форми еритроцитів з'являються в периферичній крові після гострої крововтрати, при успішному лікуванні анемій.

**Ретикулоцити**

***Морфологія і функції ретикулоцитів***

*Ретикулоцити***(reticulocytus) –** молоді форми еритроцитів, розміром 9-11 мкм. У дорослої людини в периферичній крові зустрічається від 2 до 10 ретикулоцитів на 1000 еритроцитів, тобто в середньому 0,7 %. Протягом 2 днів ретикулоцит залишається в кровоносному руслі, після чого стає зрілим еритроцитом. За кількістю ретикулоцитів у крові судять: про ефективність еритропоезу, ефективність лікування.

*Основні функції:*

* у ретикулоцитах у незначному ступені відбувається синтез білка (глобіна), гема, пуринів, піридиннуклеотидів, фосфатидів, ліпідів, однак РНК не синтезується;
* ретикулоцити – показники активності кісткового мозку, який відновлює популяцію еритроцитів, тому збільшена кількість молодих форм свідчить про компенсаторну реакцію після гострої крововтрати, гострої гемолітичної кризи.

***Клінічне значення змін ретикулоцитів***

*Збільшення кількості ретикулоцитів (ретикулоцитоз*) може бути:

1) проявом посилення процесів фізіологічної регенерації еритроцитів у відповідь на крововотечу (особливо гостру), гемоліз (до 20-30%);

2) ознакою підвищеного виходу ретикулоцитів і еритро-каріоцитів з кісткового мозку в циркулюючу кров, внаслідок подразнення окремих ділянок кісткового мозку метастазами раку;

3) виявлене в ранні стадії гострої й хронічної променевої хвороби.

Тривалий ретикулоцитоз, який не супроводжується збільшенням кількості еритроцитів спонукає до пошуків його причини. Часто такою причиною є прихована кровотеча при виразковій хворобі, черевному тифі, пухлинах різних локалізацій і т.п.

*Зменшення кількості ретикулоцитів (ретикулоцитопенія) спостерігається при* хронічній залізодефіцитній анемії, мегалобластній анемії, гіпо- і апластичних анеміях, лікуванні цитостатиками.

**Колірний показник**

Колірний показник – це співвідношення між кількістю гемоглобіну й числом еритроцитів. Він показує ступінь насичення еритроцитів гемоглобіном. Колірний показник обчислюється за наступною формулою:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| КП = | певна кількість гемоглобіну (г/л) |  × 3 |
| (перші 3 цифри певної к-ті еритроцитів) |

***Клінічне значення змін колірного показника***

Колірний показник указує на вміст гемоглобіну в еритроцитах. Він може бути нормальний (*нормохромний*), знижений (*гіпохромний*), тобто нижче 0,8, або підвищений (*гіперхромний*), тобто вище 1,1, тому його використовують для диференційної діагностики й патогенетичного лікування різних видів анемій.

*Нормохромний колірний показник визначається* у здорових осіб, а також при гострих крововтратах, *гіпохромний* – у хворих на залізодефіцитну анемію, *гіперхромний –* у хворих на мегалобластну анемію.

**Лейкоцити**

***Морфологія й функції лейкоцитів***

***Лейкоцити (leucocytus)* –** білі клітки крові, які утворюються в кістковому мозку й лімфатичних вузлах. На відміну від еритроцитів і тромбоцитів лейкоцити – ядерні клітки, розміром 7-20 мк. У стані спокою лейкоцити округлої форми, але мають амебоїдні рухи. Вони здатні унутрюватися крізь стінки судин і виходити із кров'яного русла.

Розрізняють:

*– гранулоцити* або зернисті лейкоцити (нейтрофіли, еозинофіли, базофіли) містять у цитоплазмі зернистість, специфічну для певних видів лейкоцитів при фарбуванні за Романовським;

*– агранулоцити* (лімфоцити й моноцити) відрізняються базофільною цитоплазмою й несегментованим ядром.

*Функції лейкоцитів:*

*–* захисна – захист організму від мікробів і сторонніх речовин, які надходять у кров або тканини;

*–* фагоцитоз і участь у процесах імунітету;

*–* секреторна – виділення алексинів, бактерицидних речовин типу лізоциму);

*–*дезинтоксикаційна (головним чином еозинофіли);

*–* стимулюють процеси регенерації, активують загоєння ран;

*– мають* сіроімунологічну активність (утворення антитіл *–*лейкоцитолізинів, лейкоаглютинінів);

*–* беруть участь у процесах проміжного обміну речовин;

*–* мають виражену ферментативну активність (у них виявлені ферменти: оксидаза, амілаза, каталаза, ліпаза, фосфатаза);

*–* берутьучасть в утворенні гепарину й гістаміну.

***Клінічне значення зміни лейкоцитів***

*Збільшення* кількості лейкоцитів – лейкоцитоз, зменшення – лейкопенія.

*Фізіологічні зміни лейкоцитів:*

*–* *лейкоцитоз*: наприкінці дня, після фізичного й емоційного напруження, при вживанні білкової їжі, різкій зміні температури навколишнього середовища, у вагітних, у передменструальний період, а також під впливом деяких лікарських препаратів;

*– лейкопенія:* під час сну, тривалогоголодування, гіпнозу, при підвищенні тонусу парасимпатичної нервової системи, у людей літнього віку.

*Патологічні зміни лейкоцитів*

Патологічний лейкоцитоз може бути абсолютним і відносним.

*Абсолютний лейкоцитоз –* збільшення кількості лейкоцитів у крові до декількох сотень тисяч (100-600×109/л і більше): лейкемічні форми гострого й хронічного лейкозу.

*Відносний лейкоцитоз* спостерігається при: гострих запальних і інфекційних процесах, інфаркті міокарда, злоякісних пухлинах, опіках, тромбозі периферичних артерій з розвитком гангрени, уремії, печінковій комі, значних крововтратах, під впливом токсичних отрут і іонізуючої радіації, у результаті дії кортикостероїдів.

*Лейкопенія спостерігається при: вірусних* захворюваннях, бруцельозі, черевному тифі, апластичній анемії, агранулоцитозі, деяких формах гострого лейкозу, променевій хворобі, системних захворюваннях, ендокринній патології, функціональних розладах ЦНС із вагусним ефектом, при хронічному гастриті, коліті, холециститі.

**Нейтрофіли**

***Морфологія й функції нейтрофілів***

**Нейтрофіли (neutrophilus) –** клітки, діаметром близько 12 мк. 60 % нейтрофілів утримується в кістковому мозку, 40 % *–* у легенях, печінці, селезінці, травному тракті, м'язах, нирках, 1 % – у периферичній крові.

*Основні функції*: бактерицидна, антивірусна, дезінтоксикаційна, антикандидозна, що обумовлено фагоцитарною активністю нейтрофілів і більшою кількістю гідролітичних і інших ферментів; мають тромбопластичну активність.

***Клінічне значення зміни кількості нейтрофілів***

Кількісні зміни нейтрофілів у периферичній крові виражаються збільшенням (нейтрофільоз) або зменшенням (нейтропенія).

*Фізіологічний нейтрофільоз відзначаєтьсяд:* після фізичних навантажень, після вживання їжі, під час вагітності, при стресі.

*Патологічний нейтрофільоз відзначається при:*

- бактеріальних інфекціях;

- запаленні або некрозі тканин;

-·прогресуючому пухлинному процесі з розпадом пухлини;

-·гострих і хронічних лейкозах, еритремії, остеомієлофіброзі, інтоксикації (уремія, діабетичний кетоацидоз, подагра та ін.);

-·анемії (гемолітичні, стан після кровотечі);

- хронічних захворюваннях шкіри;

-·у результаті дії кортикостероїдів, адреналіну, гістаміну та ін.;

-·підвищенні концентрації вуглекислого газу.

Патологічна нейтропенія визначається при:

**–**·деяких бактеріальних інфекціях (черевний тиф, паратиф, підгострий бактеріальний ендокардит, туберкульоз та ін.);

-·вірусних інфекціях (гепатит, грип, кір, краснуха);

-·інфекціях, що викликані найпростішими, грибами, рикетсіями;

-·застосуванні лікарських засобів (сульфаніламідів, анальгетиків та ін.);

-·аплазії і гіпоплазії кісткового мозку;

- метастазах новоутворень у кістковий мозок;

-·ушкодженні кісткового мозку хімічними засобами, цитостатиками;

- алейкемічних формах лейкозів;

-·анафілактичному шоці.

**Еозинофіли**

***Морфологія й функції еозинофілів***

***Еозинофіли*** – клітки із середнім діаметром 16 мкм. Після дозрівання в кістковому мозку еозинофіли близько 3-4 год перебувають у циркулюючій крові, потім мігрують у тканини, де тривалість їх життя становить 8-12 днів.

*Основні функції:*

* беруть участь у реакції гіперчутливості негайного й уповільненого типу, поглинають і розщеплюють гістамін;
* мають протизапальний ефект;
* мають цитотоксичну активність стосовно багатьох видів паразитів (гельмінтів) і відіграють важливу роль у захисті організму хазяїна від паразитарних інвазій;
* здатні до фагоцитозу, причому є мікрофагами (поглинають лише відносно дрібні сторонні часточки або клітки).

***Клінічне значення змін еозинофілів***

Еозинофіли в патологічних умовах можуть збільшуватися (еозинофілія) і зменшуватися (еозинопенія).

*Еозинофілію обумовлюють такі патологічні стани:*

- захворювання кровотворної системи (хронічний мієлолейкоз, мієлофіброз, поліцитемія, злоякісні лімфоми, лімфогранулематоз);

- алергійні захворювання (бронхіальна астма, сінна лихоманка, алергійний дерматит, медикаментозна алергія);

- інвазії паразитів (аскаридоз, трихінельоз, ехінококоз, філяріоз, стронгілоїдоз, лямбліоз і ін.);

- пухлини: гемобластози (гострі лейкози, хронічний мієлолейкоз, еритремія, лімфоми, лімфогранулематоз), інші пухлини, особливо з метастазами або некрозом;

- імунодефіцит (синдром Віскотта – Олдрича);

- хвороби сполучної тканини (ревматоїдний артрит);

*Еозинопенія**в більшості випадків обумовлена* підвищенням адренокортикоїдної активності, яка призводить до затримки еозинофілів у кістковому мозку. Особливо характерна для початкової фази інфекційно-токсичного процесу

**Базофіли**

***Морфологія й функції***

Базофіли *(basophilus)* – клітки, діаметром близько 8–10 мк. Тривалість життя базофілів – 8-12 днів, час циркуляції в периферичній крові – кілька годин. На своїй поверхні базофіли містять спеціальні рецептори для антитіл класу імуноглобуліну Е.

*Основні функції:*

* беруть участь у реакціях гіперчутливості негайного типу – головна функція.
* беруть участь у реакціях гіперчутливості вповільненого типу;
* беруть участь у запальних і алергійних реакціях;
* відповідають за виділення гістаміна.

***Клінічне значення змін базофілів***

*Збільшення кількості базофілів* (базофілія) спостерігається при таких патологічних станах: хвороби крові (гострий лейкоз, хронічний мієлолейкоз, хвороба Вакеза, лімфогранулематоз і ін.), хронічні запальні захворювання шлунково-кишкового тракту, гіпотиреоз, хронічний синусит, алергійні реакції (на введення чужорідного білка), у результаті дії естрогенів, антитиреоїдних препаратів.

*Зменшення кількості базофілів* (базофілопенія) спостерігається при гострих інфекціях, гіпертиреозі, синдромі Кушинга, у результаті дії кортикостероїдів, овуляції, вагітності, стресі.

**Лімфоцити**

***Морфологія й функції лімфоцитів***

**Лімфоцити (lymphocytus)** є гетерогенною популяцією кліток. Вони утворюються в кістковому мозку, активно функціонують у лімфоїдній тканини. Лімфоцити є центральною ланкою у специфічних імунологічних реакціях. Їхня головна функція – розпізнавання антигену й участь в адекватній імунологічній відповіді організму. Залежно від дифференціровки й участі в захисних реакціях розрізняють два основні види лімфоцитів – Т- і В-лімфоцити.

*Основні функції лімфоцитів:*

▪ В-лімфоцити беруть участь у гуморальному імунітеті, диференціюються в плазматичні клітки, які у відповідь на стимуляцію чужорідними антигенами виділяють імуноглобуліни, спрямовані проти сторонніх структур.

▪ Т-лімфоцити визначають клітинний імунітет, виконують регуляторні й ефекторні функції.

***Клінічне значення змін лімфоцитів***

У фізіологічних умовах кількість лімфоцитів збільшується в дітей раннього віку. У патологічних умовах можливо як збільшення лімфоцитів – лімфоцитоз, так і зменшення – лімфоцитопенія.

Лімфоцитоз виявляють при вірусних інфекціях (грип, аденовіруси, інфекційний мононуклеоз, гострий вірусний гепатит); хворобах крові (гострий і хронічний лімфолейкози, лімфосаркома); бактеріальних інфекціях (туберкульоз, сифіліс, малярія, черевний тиф, бруцельоз, дифтерія); токсоплазмозі; гіпертиреоїдизмі.

Лімфопению виявляють при панцитопенії, дії кортикостероїдів, імунодепресантів, злоякісних новоутвореннях, імунодефіцитних станах, іонізуючому опроміненні.

**Моноцити**

***Морфологія й функції моноцитів***

**Моноцити (**Monocyte) – великі одноядерні лейкоцити, розміром до 18-20 мкм. *У нормі* моноцити виявляють у крові, кістковому мозку, лімфатичних вузлах, селезінці, печінці. Потрапляючи в тканині, вони перетворюються в макрофаги.

*Основні функції:*

- фагоцитоз збудника, імунних комплексів, продуктів клітинного розпаду;

- виділення біологічно активних речовин (простагландинів), ферментів (пероксидази, кислих гідролаз);

- взаємодія із плазмовими (фібринолітичною, кініновою системами та системою згортання) і тканинними факторами;

- утворення активних пірогенів;

- виділення інгібіторів запалення;

- реалізація імунної відповіді;

- секреція цитокінів, що впливають на функціонування інших ланок імунної системи.

***Клінічне значення зміни кількості моноцитів***

Моноцити в патологічних умовах можуть збільшуватися – моноцитоз або зменшуватися – моноцитопенія.

Моноцитоз виявляють при наступних патологічних станах:

- захворювання крові (гострий лейкоз, хронічний мієлолейкоз, лімфогранулематоз, мієлопроліферативні захворювання, злоякісний гістіоцитоз);

- інфекції (інфекційний мононуклеоз, вірусні, грибкові, рикетсіозні, протозойні інфекції);

-·період одужування після гострих станів;

-·гранулематози (туберкульоз, сифіліс, бруцельоз, саркоїдоз, виразковий коліт);

-колагенози;

-·хірургічні втручання.

Моноцитопенію виявляють при наступних патологічних станах: інфекції з нейтропенією, важкий сепсис, апластична анемія.

**Лейкоцитарна формула і її аналіз**

***Лейкоцитарна формула* (**лейкограма) – це відсоткове співвідношення всіх п'яти видів лейкоцитів. Лейкоцити розрізняють за ступенем зрілості. Нейтрофільні порушення – співвідношення мієлоцитів, метамієлоцитів, паличкоядерних і сегментоядерних форм.

**Показники нейтрофілів у периферичній крові в нормі (%)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мієлоциті | Метамієлоциті  | Паличкоядерні | Сегментоядерні |
| – | – | 1,0-6,0 | 45,0-70,0 |

***Зсув нейтрофільної формули вліво*** – збільшення в крові паличкоядерних нейтрофілів, поява метамієлоцитів, юних, мієлоцитів, промієлоцитів має місце при інфекціях, отруєннях, гематологічних захворюваннях, після кровотеч, хірургічних втручань.

*Регенеративний* зсув характеризується збільшенням загальної кількості лейкоцитів і паличкоядерних нейтрофілів, свідчить про запальний процес із успішним результатом.

*Дегенеративному* зсуву властиве збільшення паличкоядерних нейтрофілів з дегенеративними змінами в клітках на тлі лейкопенії, яка служить прогностично несприятливою ознакою у хворих з важким гнійно-септичним процесом.

***Лейкемоїдна реакція*** – поява в периферичній крові незрілих, проміжних кліток мієло- і лімфопоезу, може протікати по мієлоїдному й лімфоїдному типу. Лейкемоїдна реакція мієлоїдного типу зустрічається у хворих із сепсисом, гнійним процесом, вираженою інтоксикацією, шоком, метастазами рака в кістковий мозок. Лейкемоїдна реакція лімфоїдного типу відзначається при туберкульозі, мононуклеозі.

**Зсув вправо –** збільшення частки сегментоядерних гранулоцитів, спостерігається при спадковій гіперсегментації, мегалобластних анеміях, хворобах печінки й нирок.

**Тромбоцити**

***Морфологія й функції тромбоцитів***

*Тромбоцити (Thrombocytus)* – це без'ядерні клітки, діаметром 2-4 мкм, що є «осколками» цитоплазми мегакаріоцитів кісткового мозку. Основна роль тромбоцитів в організмі – участь у первинному гемостазі.

*Функції тромбоцитів:*

- ангіотрофічна функція – тромбоцити беруть участь у підтримці нормальної структури й функціонального стану ендотелія капілярів мікроциркуляторного русла;

- формують первинний тромбоцитарний згусток, завдяки адгезивно-агрегаційним реакціям тромбоцитів в ушкоджених судинах;

- забезпечують підтримку спазму ушкоджених судин вивільненням факторів, які втримуються в тромбоцитах (насамперед, серотоніна) для зменшення кровотоку в ураженій ділянці;

- беруть участь у коагуляційному гемостазі;

– здійснюють регуляцію місцевої запальної реакції й імунітету.

***Клінічне значення змін тромбоцитів***

*Збільшення кількості тромбоцитів* (*тромбоцитоз) спостерігається* при мієлопроліферативних процесах (еритремія, мієлофіброз); при хронічних запальних захворюваннях; при злоякісних новоутвореннях (рак, лімфома, лімфогранулематоз); при кровотечах, гемолітичній анемії; у період одужування при мегалобластних анеміях; після оперативних втручань; після спленектомії; при лікуванні кортикостероїдами.

 *Зменшення кількості тромбоцитів* (*тромбоцитопенія)* спостерігається при спадкових тромбоцитопеніях (уроджена тромбоцитопенія, синдром Уіскота-Олдрича, синдром Бернара-Сульє, синдром Фанконі, краснуха немовлят, гістиоцитоз); захворюваннях крові (апластична анемія, мегалобластні анемії, лейкози); ураженні кісткового мозку (метастази новоутворень, туберкульозна виразка, іонізуюче опромінення); інших захворюваннях (циклічна тромбоцитопенія, пухлини судин, селезінки, еклампсія, гіпертиреоз, гіпотиреоз); інфекціях (вірусні, бактеріальні, рікетсіози, малярія, токсоплазмоз, ВІЛ-інфекція); вагітності, під час менструації; дії лікарських препаратів (цитостатики, анальгетики, антигістамінні засоби й ін.); дії алкоголю, важких металів.

**Швидкість осідання еритроцитів (ШОЕ)**

 Осідання еритроцитів – неспецифічний лабораторний показник крові, який відображає співвідношення фракцій білків плазми. Проба ґрунтується на здатності еритроцитів у позбавленій можливості згортання крові осідати під дією гравітації. Більше ста років даний лабораторний тест застосовується для кількісного визначення інтенсивності різних запальних процесів. Хоча запалення і є найбільш частою причиною прискорення осідання еритроцитів, збільшення ШОЕ також може обумовлюватися й іншими, у тому числі, не завжди патологічними станами.

***Клінічне значення змін ШОЕ***

Фізіологічні причини зміни ШОЕ

*Прискорення ШОЕ:* у жінок, особливо в період менструації й вагітності, після вживання їжі, у стані сухоїдіння й голодування.

*Уповільнення ШОЕ:* у чоловіків, в осіб літнього віку.

Патологічні причини зміни ШОЕ

*Прискорення ШОЕ:* інфекційно-запальні захворювання, септичні й гнійні процеси, злоякісні пухлини, інфаркт міокарда, аутоімунні захворювання, гемобластози, анемії, вживання деяких лікарських препаратів (саліцилати, морфін, метилдопа, оральні контрацептиви).

*Уповільнення ШОЕ:* серцева недостатність, неврози, епілепсія, анафілактичний шок, гіперпротеїнемія, еритремія, лейкоцитоз, ДВС-синдром, гепатити.

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ**

1. Тривалість життя еритроцита в нормі:

А. 90 - 120 днів,

В. 90 - 190 днів,

С. 90 - 150 днів,

D. 60 - 120 днів,

Е. 60 - 150 днів.

2. Діаметр еритроцитів у нормі:

А. 7-7,5 мкм

В. 6-6,5 мкм

С. > 8,0 мкм

D. ≥ 12,0 мкм

Е. < 6-6,5 мкм

3. Діаметр макроцитів становить:

А. 7-7,5 мкм

В. 6-6,5 мкм

С. > 8,0 мкм

D. ≥ 12,0 мкм

Е. < 6,5 мкм

4. Діаметр мегалоцитів становить:

А. 7-7,5 мкм

В. 6-6,5 мкм

С. > 8,0 мкм

D. ≥ 12,0 мкм

Е. < 6,5 мкм

5. Білковою частиною гемоглобіну є:

А. Альбумін.

В. Трансферин.

С. Церулоплазмін.

D. Глобін.

Е. Гаптоглобін.

6. Кількість еритроцитів для жінок у нормі становить:

А. 3,5-4,0\*1012 г/л

В. 4.0-4,7\*1012 г/л

С. 5,0-5,5\*1012 г/л

D. 4,0-5,0\*1012 г/л

Е. 5,5-6,0\*1012 г/л

7. Концентрація гемоглобіну для чоловіків у нормі становить:

A. 120-130 г/л

 B. 130-150 г/л

 C. 140-160 г/л

 D. 130-160 г/л

 E.120-140 г/л

8. Анізоцитоз – це патологічна зміна в еритроцитів:

A. Розміру

 B. Форми

 C. Діаметра

 D. Фарбування

 E. Кількості

9. Пойкілоцитоз – це патологічна зміна в еритроцитів:

A. Розміру

 B. Форми

 C. Діаметра

 D. Фарбування

 E. Кількості

10. Анізохромія – це патологічна зміна в еритроцитів:

A. Розміру

 B. Форми

 C. Діаметра

 D. Фарбування

 E. Кількості

11. Колірний показник у нормі становить:

A. 0,8-0,9

 B. 0, 86-1,0

 C. 0,86-1,1

 D. 0,8-0,96

 E. 0,8-1,05

12. Кількість тромбоцитів у нормі становить:

A. 160-200\*109/л

 B. 180-300\*109/л

 C. 180-320\*109/л

 D. 200-320\*109/л

 E. 200-350\*109/л

13. До пойкілоцитів належать усі форми еритроцитів, крім:

А. Овалоцитів

В. Мішенеподібних еритроцитів.

С. Стоматоцитів.

D. Акантоцитів.

Е. Сидероцитів.

14. Еозинофіли в організмі виконують:

 А. Захисну функцію

В. Є елементами імунної системи

С. Регуляторну функцію

D. Протекторну функцію

Е. Регуляторну й протекторну

15. У крові здорової людини вміст еозинофілів:

А. 3-4%

В. 2-10%

С. 0,5-5%

D. 1-7%

Е. 7-10%

16. У крові здорової людини вміст лімфоцитів:

А. 15-20%

В. 10-20%

С. 19-37%

D. 20-45%

Е. 10-15%

17. У крові здорової людини вміст сегментоядерних нейтрофілів:

А. 20-30%

В. 45-70%

С. 15-30%

D. 35-80%

Е. 85-90%

18. До лейкоцитів агранулоцитарного ряду відносяться:

А. Лімфоцити

В. Нейтрофіли

С. Базофіли

D. Моноцити

Е. Лімфоцити, моноцити

19. У крові здорової людини вміст паличкоядерних нейтрофілів:

 А. 10-15%

В. 1-5%

С. 6-15%

D. 20-35%

Е. 7-10%

20. Еозинофілія спостерігається при:

А. Паразитарних інвазіях

В. Панкреатиті

С. Плевриті

D. Гіпертонічній хворобі

Е. Гастриті

***Еталони відповідей:* 1A, 2A, 3C, 4D, 5D, 6B, 7C, 8A, 9B, 10D, 11C, 12C, 13E, 14E, 15C, 16C, 17B, 18B, 19B, 20A.**

*Методичні вказівки*

**ЗАГАЛЬНИЙ АНАЛІЗ КРОВІ**

Укладач: Ащеулова Тетяна Вадимівна

 Наталя Іванівна Питецька

Відповідальний за випуск: Ащеулова Тетяна Вадимівна

Редактор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Коректор\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Комп’ютерн верстка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

План 2015\_\_\_, поз.\_\_\_, Ризографія.

Умов.друк.л.\_\_\_.Тираж 300 экз. Зауводити, увести до ладу. №\_\_\_\_. Ціна\_\_\_\_.

пр. Науки, м. Харків, 4, ХНМУ, 61022

Редакційно-видавничий відділ