**Склад, функції та значення крові.**

**Кров – рідка сполучна тканина. Основні функції:**

**1.Дихальна функція** полягає в переносі кисню від легень до тканин організму та СО2 від клітин до легень. Ця функція забезпечує енергією організм.

**2.Поживна** – кров розносить по тілу поживні речовини від кишечнику або з місць їх накопичення (глюкозу з печінки). Завдяки цій функції кров відносять до трофічних тканин.

**3.Видільна функція** полягає у видаленні з клітин та тканин організму кінцевих продуктів обміну речовин.

**4.Теплорегуляційна**, тобто збереження сталості температури тіла. Ця функція здійснюється за рахунок фізичних властивостей води плазми крові. Кров рівномірно розподіляючись в організмі створює умови або для тепловіддачі (посилюючи рух крові в капілярах шкіри), або для збереження тепла (розширюючи судини внутрішніх органів).

**5.Регуляторна** – кров розносить по організмові фізіологічно активні речовини, які регулюють та об’єднують діяльність різних органів та систем, тобто здійснює гуморальну регуляцію функцій організму.

**6.Гомеостатична** (підтримання динамічної сталості внутрішнього середовища організму) досягається завдяки тому, що кров, омиваючи усі органи і тканини, здатна нормалізувати склад внутрішнього середовища під контролем нервової системи.

**7.Захисна** – лейкоцити крові забезпечують фагоцитоз, а також виділення антитіл проти антигенів; здатність крові до зсідання, внаслідок чого припиняється кровотеча (тромбоцит).

 **Кров** – липка, солонувата на смак рідина, що циркулює по кровоносній системі та об’єднує весь організм в єдине ціле. В організмі людини кров становить 7,7% від загальної маси тіла. Швидка втрата 1/3 частини крові є небезпечною для життя людини.

**Склад крові:** Кров складається з рідкої частини – плазми крові (близько 60% об’єму) і формених елементів (клітин крові: еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів) (близько 40% об’єму).

**Плазма крові – жовтувата рідина, яка вміщує:**

**1. Н2О – 91%.**

**2. Білки – 8%** (альбуміни, глобуліни, фібриноген). Вони утримують воду в плазмі (при голодуванні, зменшується кількість білків, вода переходить з крові до тканин, утворюючи голодні набряки) глобуліни можуть перетворюватись на антитіла, які знешкоджують мікроби і утворюють імунітет; білки створюють певну в’язкість крові, яка зростає при втраті води (потіння, пронос), що може привести до утворення тромбів; фібриноген – бере участь у зсіданні крові; білки також переносять поживні речовини, продукти розпаду білків та н.к., гормони, мікроелементи, вітаміни.

**3.Жири** – 0,8%.

**4.Глюкоза** – 0,12%. При зниженні – підвищується збудження клітин головного мозку (судоми), порушується кровообіг, дихання, настає смерть.

**5.Сечовина** та сечова кислота – 0,05%.

**6.Мінеральні солі** – 0,9%, з них найбільше припадає на долю NaCl, солі Са, К, Мg. Ця концентрація підтримується на сталому рівні.

 **Водний розчин солей,** концентрація якого дорівнює 0,9% - **фізіологічний розчин** (ізотонічний). Його використовують в клінічній практиці при значних крововтратах або при обезводненні організму.

 За допомогою гіпертонічних розчинів відтягується рідина з тканин.

В крові є близько 20 важливих мікроелементів. Багато з них (залізо, нікель, кобальт) беруть участь у кровотворенні.

**Зміна складу плазми крові згубно діє на організм.**

При великих крововтратах, під час операцій та при деяких захворюваннях виникає необхідність перелити хворому кров від здорової людини.

Людину, якій переливають кров, називають **реципієнтом**. Людина, яка віддає кров – **донор**. При переливанні необхідно додержуватись схеми.

 (І) (І)

(ІІ) (ІІ) (ІІІ) (ІІІ)

 (ІV) (ІV)

Тепер відомо, що кожна група крові складається з окремих підгруп.

**Донором може бути** кожна здорова людина у віці 18-60 років. Без шкоди для здоров’я за один раз донор може здати 250-400 мл крові (не частіше як один раз у три місяці).

Здоров’я кожного донора ретельно перевіряє лікар станції переливання крові. **Донорами не можуть бути** люди, які часто вживають алкоголь, хворі на СНІД та деякі інші вірусні хвороби. Спосіб консервування крові: у стерильний поліетиленовий пакет об’ємом 250 мл, набирають донорські кров і щільно закривають. Якщо до щойно одержаної крові додати трохи нешкідливого лимоннокислого Na, то вона не згортається і при t 4-6˚ С може зберігатися протягом кількох місяців. Найкраще застосовувати кров взяту не більше 10-14 днів та аутокров. На етикетці посуду записують групу крові, резус-належність і дату заготівлі крові. Кров з пакету за допомогою спеціального приладу вливають у вену реципієнта по краплинах.

Переливають не тільки цільну кров, але і її компоненти та кровозамінники.

Не слід користуватися кров’ю одного і того ж донора при повторному переливанні, оскільки обов’язково до якої-небудь з систем відбудеться імунізація.

**При переливанні** крові необхідно враховувати не тільки групу крові за системою АВО, але й резус-належність. У більшості (85%) людей на мембрані еритроцита є так званий білок резус-фактор, який вперше виявлений Ландштейнером та Вінером в 1940 році в крові мавп макак (Macacus rbesus). Люди. Які мають таку речовину, є резус позитивними (Rh+), а ті, що не мають - (Rh¯). При переливанні несумісної крові за Rh або ж при вагітності, коли мати є Rh(-), а дитина – Rh (+), виникає резус конфлікт. У крові матері утворюються антитіла, які руйнують власні еритроцити або еритроцити плоду. Перша вагітність може завершитись нормально, а кожна наступна може супроводжуватись мертво народженням, викиднем, розвитком в дитини гемолітичної хвороби.

**Лейкоцити** (в 1 мм3 – 4-6 тис) білі кров’яні тільця, більші за еритроцити мають ядро, здатні до активного амебоїдного руху. Кількість їх у крові може змінюватись: менше ранком натщесерце, збільшується їх кількість після їди, праці. живуть 3-5 днів до 10 років. Утворюються в червоному кістковому мозку, селезінці, лімфатичних вузлах, поступово проходячи всі стадії дозрівання. Цей складний процес може порушуватись у разі радіоактивного опромінення або дії різних хімічних чинників.

Лейкоцити не однакові за своєю будовою. **Бувають двох груп**: зернисті (гранулоцити), незернисті (агрунолоцити).

До **зернистих** належать: еозинофіли, базофіли, нейтрофіли.

До **незернистих**: лімфоцити та моноцити.

Процентне співвідношення між видами лейкоцитів – **лейкоцитарна формула,** досить стала величина порушується під час різних хвороб має діагностичне значення.

**Лейкоцитоз** – збільшення кількості лейкоцитів.

**Лейкопенія** – зменшення лейкоцитів.

**Імунітет** – несприятливість організмом інфекційних хвороб.

**Розрізняють клітинний та гуморальний імунітет.** Такий поділ обумовлений двома типами лімфоцитів – Т-клітин та В-клітин. Лімфоцити утворюються в кістковому мозку. Формування імунологічної компетентності Т-клітин відбувається в вилочковій залозі (тимусі).Розвиток імунологічної компетентності В-клітин відбувається в лімфоїдній тканині (плаценті, печінці плоду, апендикс).

Т-лімфоцити (тимус залежні): Т-кілери, Т-супресори, Т-хелпери, Т-пам’яті.

В-лімфоцити (бурса залежні). Т-лімфоцити та фагоцити забезпечують **клітинний** імунітет або фагоцитоз, який більшу роль відіграє у місцевих запальних процесах.

В-лімфоцити – **гуморальний** імунітет відіграє у разі загальних інфекцій більшого значення, його основним проявом є утворення лімфатичних **антитіл** проти різних інфекційних (бактерії, віруси, найпростіші, грибки) і неінфекційних (пилок рослин, лікарські препарати, чужорідні білки) чинників.

В утворенні, дозріванні та навчанні лімфоцитів, щоб вони могли виробляти антитіла бере участь імунна система.

**Антитіла** – це тип білків, які діють лише проти одного збудника хвороб. Вони постійно відновлюються в організмі, що захищає його на тривалий час від повторних інфекційних захворювань.

**Антигени** – чужорідна речовина, здатна викликати утворення антитіл.

**Лейкоцити** не тільки розносяться з током крові, а можуть самостійно пересуватися за допомогою псевдоніжок. Проходячи крізь стінки капілярів лейкоцити рухаються до скупчення хвороботворних мікробів і за допомогою псевдоніжок захоплюють та перетравлюють їх. Це явище було відкрито Мечніковим у 1908 р і названо фагоцитозом (Нобелівська премія).

В певних випадках (при пересадці органів) фагоцитарна властивість лейкоцитів може бути шкідлива. Лейкоцити реагують на пересаджені органи так, як на хвороботворні організми, фагоцитують їх, руйнують. Тому при проведенні таких операцій фагоцитоз пригнічують різними речовинами.

**Явище імунітету** відоме давно: в кінці 18 ст англійський лікар Дженнер звернув увагу на те, що жінки, які мали справи з коровами хворими коров’ячою віспою ніколи не хворіли натуральною віспою...

**Форми імунітету:**

**1. Природній**

**а) Вроджений** (пасивний) одержаний від матері по спадковості. (Людина ніколи не хворіє на ящур чи холеру курей).

**б) Набутий** (активний) – виникає після перенесення хвороби, в організмі людини утворюються антитіла, що відновлюються впродовж усього життя (імунна пам’ять) на кір повторно людина не хворіє.

**2. Штучний:**

**а) Набутий** (активний) виникає коли організм у відповідь на введення вакцини (щеплення) сам виробляє антитіла. Вакцини – вбиті або ослаблені збудники інфекційних захворювань. Проти захворювань: коклюш, поліомієліт, туляремія, дифтерія. Людина стає нечутливою на протязі тривалого часу до захворювання проти якого зроблено щеплення. Щеплення викликає захворювання в дуже легкій формі.

**б) Пасивний** – створюється шляхом введення в організм лікувальних сироваток, що містять готові антитіла проти збудників. Лікувальні сироватки отримують з крові тварин (мавп, свиней, коней) яких заражують поступово наростаючими дозами збудників. В крові тварин нагромаджуються антитіла. Лікувальна сироватка – з плазми виділяють фібриноген + готові антитіла.

**Механізм формування імунітету.**

Патогенні мікроби проходять через шкіру та слизові оболонки в лімфу, кров та інші тканини та органи.

Організм захищають від мікробів покривний епітелій, антитіла, фагоцитоз, різноманітні захисні рефлекси.

Шляхом видалення **фібриногену** перетворюють **плазму у сироватку крові**, яка більше не зсідається. Вона знаходить широке застосування в лікувальній практиці (лікувальні сироватки з антитілами).

 **Клітини крові:**

**Еритроцити** – червоні кров’яні тільця, дрібні, клітини округленої форми, які у міру дозрівання втрачають ядро і мають форму двоввігнутих дисків, що збільшує їх поверхню для контакту з киснем. Середня тривалість життя еритроцитів – 4 місяці. Для них характерна фізіологічна регенерація, що відбувається в червоному кістковому мозку (тіла хребців, ребра, грудина, головки трубчастих кісток). Руйнуються в печінці та селезінці (2,5 млн за 1 сек). Руйнування еритроцитів – гемоліз. В 1 мм3 крові міститься 4-5 млн (в жінок менше на 0,5). Вперше еритроцити побачив італійський лікар Мальпігі (1661 р).

**Еритроцит** зовні вкритий мембраною, а всередині майже повністю заповнений білковою речовиною – гемоглобіном (**Нв**). **Нв** складається з білка глобіну (600 Н) і залізовмісної сполуки – гемму ( Ч,А. Fe) (С3032 Н4816 О872 N780 S8 Fe4). В 1 л крові міститься 140-160 г Нв.

**Основна функція Нв** – транспортування кисню від легенів до тканин. У легенях під час вдиху **Нв** тимчасово з’єднується у нестійку сполуку, що називається оксигемоглобіном (Нв + О2 → НвО2). Кров, яка насичена О2 – **артеріальна**, має яскраво-червоний колір. У тканинах **Нв** приєднує СО2 **(Нв** + СО2 → НвСО2 – карбгемоглобін, також нестійка сполука). Кров насичена СО2 – **венозна,** темно-червоного забарвлення (10% СО2 переносить **Нв**). **Нв** здатний приєднувати чадний газ СО що виділяється при неповному згорянні палива, і утворювати з ним стійку сполуку – карбоксигемоглобін (**Нв** + СО → НвСО). У цій сполуці він втрачає здатність приєднувати і переносити О2. **У результаті настає важке отруєння організму**.

Ще однією **функцією** **еритроцитів є захисна** – з них виділяється антибіотик еритрин, що бореться з деякими мікроорганізмами.

**Кількість еритроцитів** залежить від стану здоров’я й зокрема від висоти над рівнем моря. У людей, що живуть у високогірних місцевостях, еритроцитів у крові більше, що має пристосувальне значення, тому що в повітрі на висоті відносно менше О2.

При зменшенні кількості еритроцитів в крові або Нв в еритроцитах людини розвивається **недокрів’я (анемія**), органи і тканини отримують недостатню кількість О2 – виникає гіпоксія. Причиною є: погане харчування, порушення функцій червоного кісткового мозку, деякі інфекційні хвороби, надостача вітамінів, Fe, алкоголь, радіація.

**Групи крові та резус-фактор. Правила переливання крові.**

В 1901 році австрійський вчений Ландштейнер, а після нього чеський медик Янський довели, що в людей існують 4 основні групи крові, які успадковуються від батьків за певними законами генетики. Їх позначають І (О), ІІ (А), ІІІ (В), ІV (АВ). В Європі найчастіше трапляються перша – 46%, друга – 42%, рідше третя – 9%, найрідше – четверта 3%.

Групова належність крові залежить від особливих склеювальних речовин (білків) – аглютиногенів (А і В), що містяться в еритроцитах, та аглютинінів (λ і β), що є у плазмі крові.

 В крові одної особи ніколи немає збігу однойменного аглютиніну й аглютиногену (λ з А, β з В), помилкове змішування їх під час переливання крові приводить до склеювання або аглютинації еритроцитів і наступного гемолізу з утворенням токсичних речовин.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Групи крові | Аглютиногени в еритроцитах | Аглютиніни в плазмі |
| І (О) | Немає | λ і β |
| ІІ (А) | А | β |
| ІІІ (В) | В | λ |
| ІV (АВ) | АВ | немає |