

Розділ 10.6. ГЕМОЛІЗ ЕРИТРОЦИТІВ

Механізми руйнування еритроцитів

Зрілі еритроцити циркулюють у крові 100-120 днів. Після чого фагоцитуються клітинами ретикулоендотеліальної системи кісткового мозку, макрофагами печінки і селезінки. Невелика кількість може гемолізуватися в судинному руслі.

Основним місцем руйнування еритроцитів є селезінка. Але не тільки вона, а й будь-яка інша тканина здатна руйнувати еритроцити, про що свідчить поступове зникнення синців в будь-якій ділянці тіла.

Причиною руйнування (гемолізу) еритроцитів є старіння. При старінні знижується інтенсивність метаболічних процесів: зменшується активність ферментів гліколізу, пентозного циклу; як наслідок, зменшується кількість АТФ, НАД·Н та інших важливих продуктів. Наслідками зниження інтенсивності метаболічних процесів є:

1 Втрата еластичності: еритроцит стає нездатним проходити через вузькі ділянки судинного русла і затримується в них. Однією з таких ділянок є селезінка, де відстань між трабекулами становить менше 3 мкм. Тут еритроцити затримуються, уламки клітин і гемоглобін фагоцитуються макрофагами.

2 Зменшення здатності відновлення Fe^{3+} у Fe^{2+} (внаслідок нестачі НАД·Н), що призводить до порушення газотранспортної функції.

3 Оголення на поверхні еритроцитів кінцевих груп сіалових кислот. Макрофаги мають рецептори до цих груп, що сприяє взаємодії і руйнуванню.

У клітинах системи мононуклеарних фагоцитів (макрофагах селезінки, червоного кісткового мозку, клітинах Купфера в печінці) фагоцитовані еритроцити підлягають гемолізу. Гемоглобін розщеплюється на гем і глобін. Із гема утворюється білівердин. Білівердин відновлюється до білірубіну, який називається непрямим і транспортується в печінку, де взаємодіє з глюкуроною кислотою. Цей білірубін називається прямим. Прямий білірубін і зовсім невелика кількість непрямого вивільнюються з жовчю у тонку кишку, де під впливом ферментів мікрофлори він перетворюється на уробіліноген. Далі можливі 2 шляхи перетворень. Основна маса уробіліногену в товстій кишці перетворюється на стеркобіліноген, який виводиться з калом або з сечею після всмоктування в кров у ділянці верхнього і середнього гемороїдальних сплетень прямої кишки. Менша частина уробіліногену бере участь у так званому печінково-кишковому кругообігу – всмоктується в тонкій кишці, потрапляє у печінку, частково окиснюється, а частково знову надходить через жовчовивідні протоки в кишки.

Гемоліз – руйнування оболонки еритроцитів, яке супроводжується виходом гемоглобіну в плазму крові. Гемолізована кров стає прозорою і називається лаковою.

Види гемолізу:

1. **Механічний гемоліз.** Виникає внаслідок механічного руйнування мембран еритроцитів. Це явище спостерігається, наприклад, при роздавлюванні еритроцитів у судинах стопи (у солдат – маршовий гемоліз) або при струшуванні пробірки з кров'ю.

2. **Осмотичний гемоліз.** Виникає тоді, коли осмотичний тиск в еритроциті більший, ніж осмотичний тиск плазми крові. У такому випадку вода за законами осмоса надходить в еритроцит, його об'єм зростає і відбувається руйнування мембрани. Причиною осмотичного гемолізу може бути :

- зменшення осмотичного тиску середовища, в якому знаходиться еритроцит (гіпотонічний розчин);
- збільшення осмотичного тиску в самому еритроциті внаслідок збільшення проникності їх мембрани або порушення роботи Na-K-насосів.

3. **Хімічний гемоліз** – гемоліз, який виникає під впливом речовин, які здатні руйнувати мембрану еритроцитів (ефір, хлороформ, алкоголь, жовчні кислоти, сапонін та ін.)

4. **Термічний гемоліз** – гемоліз під впливом високих і низьких температур. Наприклад, при заморожуванні крові.

5. **Біологічний гемоліз** – гемоліз, який розвивається при переливанні несумісної крові, при укусах деяких змій, павуків.