

## КИСЛОТНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ ЕРИТРОЦІТІВ ПРИ ПОСТГЕМОРАГІЧНІЙ АНЕМІЇ В УМОВАХ ПОПЕРЕДНЬОГО ПЕРЕГРІВАННЯ ОРГАНІЗМУ

Н. К. Казімірко

*Кафедра патологічної фізіології Луганського медичного інституту*

Циркулюючі у крові еритроцити відрізняються один від одного віком, розміром, хімічним складом, стійкістю до механічних та хімічних впливів; тому вивчення тільки їх кількості або морфологічних особливостей не дає можливості охарактеризувати вплив на їхні властивості патологічних процесів. Цьому істотно сприяє визначення різних груп еритроцитів за їх стійкістю до впливу гемолітиків [6].

Так, про якісні зміни і процентне співвідношення еритроцитів різного віку можна судити, використовуючи метод кислотних еритрограм [7]. Еритроцитами, які є фізіологічним показником стану червоної крові, відображають діяльність органів, характеризують як продукцію, так і деструкцію еритроцитів [6, 7]. Як було доведено рядом дослідників, кислотна резистентність залежить як від вихідної стійкості еритроцита після виходу його з кісткового мозку, так і від характеру наступного впливу на нього різних факторів у судинному руслі — сольового складу та реакції плазми, наявності в ній токсинів, концентрації гормонів тощо [3, 13, 15]. Вона залежить також від загального стану організму, на що вказує прямий зв'язок між стійкістю організму до гіпоксії та осмотичною резистентністю еритроцитів, підвищення якої при гіпоксії, можливо, є фактором, що гальмує розпад еритроцитів [1, 2, 3].

Ми вивчали кислотний гемоліз еритроцитів у кроліків у період постгеморагічної анемії, що відтворювалась на фоні попереднього впливу на них високої температури. Подібні ситуації можуть, наприклад, виникати у людини при травмі під час роботи в гарячих цехах; однак особливості постгеморагічних реакцій в таких випадках досі ще зовсім не дослідженні, хоч з'ясування їх могло б мати важливе практичне значення.

### Методика досліджень

Експерименти проведенні на 50 кроликах. Тварини були поділені на чотири групи: I — 10 контрольних кроликів, у яких було вилучено 5% загальної кількості крові; II — 15 таких же тварин, які були попередньо піддані впливу високої зовнішньої температури; III — 10 контрольних кроликів з 15%-ною крововтратою; IV — 15 таких самих кроликів, але підданих попередньому впливу тепла.

Багаторазовому впливу високої температури тварин піддавали протягом шести діб у закритій камері при температурі 37°C та 30—40% відносної вологості. Тривалість щоденного перебування в камері — одна година: двічі по півгодини, з чотиригодинною перервою. За час перебування в камері температура тіла кроликів в середньому підвищувалась на 1,2°C. Через 14—16 годин після останнього перегрівання відтворювали крововтрату із загальної сонної артерії у мірний циліндр. Загальну кількість крові визначали за мікрометодикою С. А. Гланц та В. В. Шевчук [10].

Властивості еритроцитів вивчали методом кислотних еритрограм. Показник стійкості обчислювали за формулою, яку розробив М. М. Смік [14].

Одержані дані оброблені статистично за методом прямих різниць:  $p$  — означає достовірність різниці у порівнянні з вихідними даними,  $p'$  — при порівнянні з контрольними показниками.

### Результати досліджень та їх обговорення

Сама по собі крововтрата незалежно від її розміру приводить до підвищення кислотної стійкості еритроцитів. В цьому відношенні наші дані цілком збігаються з даними літератури [4, 5, 6, 7, 9]. Підвищення

стійкості еритроцитів в'язано з напругою феричну кров реагує базофільної субстанції старих прихильників. У еритроцитів найстійкіші молоді еритроцити [16, 19]. З віком еритроцити зменшують формулу і ліпоїди.

Показник стійкості еритроцитів через одну добу він збільшився якість діб (на 67%), стійкість еритроцитів було потрібний більший тягнення еритроциту —  $p < 0,02$ , а правого крила, і на надходження тів, які характеризують знижена при 5% — 15% -ній — через максимум залишилася більшу частину ної стійкості.

Інша картина виникла, який був цьому разі 5%-ні показника стійкості, зміни у якій відзначалося зниження ліворуч, тобто три години після гемолізу зменшувалися ( $p < 0,02$ ) при зберіганні одну добу максимум молізу ( $p' < 0,02$ ) ( $p' < 0,01$ ). Однак ширина інтервалу була одна добу ( $p < 0,02$ ).

Таке збільшення стійкості еритроцитів в середньо дією на властивості.

Дійсно, за даними еритрограм [7], особливо багаторазової стійкості еритроцитів не буває, відзначається багаторазового зменшення ділянку [7].

При нашій фактора на орга-

стійкості еритроцитів до кислотного гемолітика після крововтрати по-в'язано з напруженням еритропеозу та посиленням виділенням у периферичну кров ретикулоцитів та молодих еритроцитів, уже позбавлених базофільної субстанції. Давно вже висловлена думка про підвищенню стійкості старих еритроцитів до дії гемолітиків має все менше і менше прихильників. У відповідності з роботами [19, 20] про «критичний об'єм» еритроцитів найбільш стійкими є сплющені еритроцити — ретикулоцити і молоді еритроцити, що вже втратили базофільну речовину [11, 12, 15, 16, 19]. З віком еритроцит поступово сферулюється та втрачає дискоїдну форму і ліпіоди із своєї оболонки [9].

Показник стійкості при 5%-ній крововтраті достовірно збільшений через одну добу (на  $69,0 \pm 28,0$ ;  $p < 0,05$ ), а при 15%-ній крововтраті — він збільшений як через одну добу (на  $58,0 \pm 24,0$ ;  $p < 0,05$ ), так і через шість діб (на  $67,0 \pm 24,0$ ;  $p < 0,05$ ). При 15%-ній крововтраті підвищена стійкість еритроцитів до дії кислотного гемолітика зберігається довше, бо потрібний більший час для відновлення усуниутих еритроцитів. Розтягнення еритрограм праворуч (при 5%-ній крововтраті через одну добу —  $p < 0,02$ , а при 15%-ній через шість діб —  $p < 0,01$ ) та підвищення правого крила, що настають при обох розмірах крововтрати, вказують на надходження з кісткового мозку молодих еритроцитів і ретикулоцитів, які характеризуються підвищеною стійкістю. Висота максимуму знижена при 5%-ній крововтраті через шість діб ( $p < 0,05$ ), а при 15%-ній — через одну добу ( $p < 0,05$ ) і через шість діб ( $p < 0,05$ ), однак максимум залишається в нормальному стані, а це вказує на те, що більшу частину продуктованих клітин становлять еритроцити нормальної стійкості.

Інша картина спостерігається при відтворенні крововтрати в організмі, який був підданий попередньому впливу теплового фактора. В цьому разі 5%-на крововтрата не супроводилася достовірними змінами показника стійкості. При детальному дослідженні еритрограм виявилось, що зміни у них полягають у зсуві усієї еритрограми ліворуч, тобто відзначалося зниження стійкості усієї маси циркулюючих еритроцитів, що проявляється у прискоренні сферуляції та гемолізу, зсуві максимуму ліворуч, тобто в бік еритроцитів з меншою стійкістю. Так, уже через три години після крововтрати час сферуляції ( $p' < 0,001$ ) і тривалість гемолізу зменшувалися ( $p' < 0,05$ ), максимум зсувався ліворуч ( $p' < 0,02$ ) при збереженні протягом усього часу нормальній висоти. Через одну добу максимум також зсунуто ліворуч ( $p' < 0,05$ ), як і кінець гемолізу ( $p' < 0,02$ ). Через шість діб помічалося прискорення сферуляції ( $p' < 0,01$ ). Однак, незважаючи на загальний зсув еритрограм ліворуч, ширина інтервалу стійкості навіть дещо збільшувалася, особливо через одну добу ( $p < 0,05$ ;  $p' < 0,5$ ) і через шість діб ( $p < 0,02$ ;  $p' < 0,5$ ).

Таке збільшення ширини інтервалу стійкості свідчить про те [7], що еритропеоз не знижений і патологічний вплив здійснюється безпосередньо дією на еритроцити усіх віків із зміною їх фізико-хімічних властивостей.

Дійсно, за даними В. Н. Новикова [9] і авторів методу кислотних еритрограм [7], нагрівання крові *in vitro* при  $40^{\circ}\text{C}$  протягом 1—2 хв, особливо багаторазово, різко знижує стійкість еритроцитів. Зниження стійкості еритроцитів, поява низькостійких еритроцитів, яких у нормі не буває, відзначені у хворих з опіками в перший період, коли умова багаторазового нагрівання створюється циркуляцією крові крізь уражену ділянку [7].

При нашій методиці експерименту загальний вплив теплового фактора на організм супроводився через 16 годин деяким зниженням

кислотної резистентності еритроцитів: показник стійкості, час сферуляції і тривалість гемолізу проявляли тенденцію до зниження. Незважаючи на це, при відтворенні у таких тварин 5%-ної кровотрати, коли відновлення крові здійснюється за рахунок кров'яних депо, було значне зниження резистентності еритроцитів, що свідчить про загальне фізіологічне постаріння клітин крові, пов'язане, очевидно, з впливом температурного фактора.

При наявності більших вимог до кровотворного апарату — застосуванні 15%-ної кровотрати — до зсуву еритрограм ліворуч, що виник під впливом теплового фактора, приєднується підвищення правої гілки, пов'язане з появою молодих клітин підвищеної стійкості. Внаслідок такого поєднання через добу спостерігалася своєрідна еритрограма, дещо розтягнута ліворуч і праворуч з великою різноманітністю еритроцитів. До шостої доби кількість еритроцитів зниженої стійкості зменшувалась, але ще більше було виявлене підвищення правої гілки та розтягнення еритрограм за межі 7 хв, що свідчить про вихід у судинне русло ненормально високостійких еритроцитів.

Отже, попереднє перегрівання організму по-різному впливає на стійкість еритроцитів до кислотного гемолітика, в залежності від розміру наступної кровотрати: при 5%-ній настає загальне зниження стійкості еритроцитів, при 15%-ній з'являються групи різної стійкості: від найменш стійких до високостійких, що не спостерігається при нормальній посттеморагічній регенерації.

### Література

1. Барбашова З. И.—Физiol. журн. СССР, 1963, 49, 5, 626.
2. Барбашова З. И.—Физiol. журн. СССР, 1964, 50, 11, 1385.
3. Барбашова З. И., Брейдо Г. Я.—Физiol. журн. СССР, 1965, 51, 5, 681.
4. Воробьев А. И., Бриллиант М. Д.—Труды Центр. ин-та усовершенствования врачей, 1966, 48, 161.
5. Гительзон И. И., Терсков И. А.—ДАН СССР, 1955, 100, 4, 821.
6. Гительзон И. И., Терсков И. А.—Физiol. журн. СССР, 1956, 42, 5, 397.
7. Гительзон И. И., Терсков И. А.—Эритрограммы как метод клин. исследования крови, Красноярск, 1959.
8. Гительзон И. И., Терсков И. А.—В кн.: Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов, Красноярск, 1960, 85.
9. Новиков В. Н.—В кн.: Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов, Красноярск, 1960, 106.
10. Гланц С. А., Шевчук В. В.—Лабор. дело, 1963, 4, 49.
11. Граков Б. С.—В кн.: Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов, Красноярск, 1961, 2, 234.
12. Панчаха А. Д.—Матер. III Закавказского съезда физиологов, биохимиков и фармакологов, Баку, 1962, 267.
13. Подрабинек П. А.—Биофизика, 1965, 10, 1, 18.
14. Смик М. М.—Физiol. журн. АН УРСР, 1964, 10, 3, 367.
15. Тринчер К. С.—Бюлл. экспер. биол. и мед., 1955, 40, 12, 51.
16. Фридман Л. М.—Осмотр и механич. резистентность эритроцитов при анемич. состояниях. Тбилиси, 1963.
17. Chalfin D. L.—Cellular and Compar. Physiol., 1956, 47, 2, 215.
18. Davis N. M., Bilelow J. D., Alpen E. L.—Am. J. Physiol., 1954, 178, 1, 17.
19. Jacobs M.—Biol. bull., 1922, 62, 178.
20. Ponder E.—Protoplasma, 1937, 27, 528.

Надійшла до редакції  
5.XII 1967 р.

### ЕЛЕКТРОШКІРНИЙ ОПІР З ВІСЦІ

Кафедра нервових хв.  
Відділ вікових змін

В 1898 р. I. J. хроніче подразнення ураження нервових дистрофій та розглядав як рефро-рефлекторну Г. I. Маркелов [1] «дром», походження подразнення в пенах. Отже, випадок захворювання різних органах, віднести до вісце-

Недосконалості і майже повністю для діагностики генезису затримки врології.

При вивчені даними, завжди в дослідженням, особливі доступних з вегетативної нервової (ЕШО) і потові Мішуком [1].

Ми дослідили ними проявами. Ураховуючи описи торних уражень навості шкіри лоба, вузлів і соня, сухожильних рефлекти зонах: 1) шкіра 2) шкіра шиї і під томах  $D_5$ — $D_{10}$ ; 4 ділянка; 5) шкіра 1 підошов.

У всіх обслідуваних характерного для були клінічні особливості ЕШО і потові

До першої групи електроенцефалографіческих вузлів дистрофій (20 чоловіків) фоні синдрому галактомія визначався вир-