

Про колоїдоклазичний механізм дії гемотрансфузій

М. Н. Левченко

Лабораторія ендокринних функцій Інституту фізіології
ім. О. О. Богомольця Академії наук УРСР, Київ

Думка про стимулюючу дію гемотрансфузії зародилась уже давно, але теорій, які б науково обґрунтували механізм дії перелитої крові на організм реципієнта, не існувало.

Першою, експериментально широко обґрунтованою теорією механізму стимулюючої дії гемотрансфузій, була створена академіком О. О. Богомольцем теорія колоїдоклазії. Суть цієї теорії полягає в тому, що внаслідок зіткнення несумісних білків в організмі реципієнта відбуваються складні біо-фізико-хімічні процеси — «електричні бурі», що приводять до порушення рівноваги колоїдних систем організму реципієнта (колоїдоклазія — потрясіння колоїдів).

В результаті утворюються колоїдні комплекси, які внаслідок своєї несталості випадають у вигляді флокулятів і в дальшому зазнають ферментативного розщеплення. При цьому утворюються речовини типу аутокатализаторів, здатні активізувати процеси обміну речовин і посилювати життєві функції організму. Залежно від інтенсивності процесів колоїдоклазії може наставати або посилення життєдіяльності, або глибоке пригнічення її внаслідок виникнення сильного колоїдоклазичного шоку. Отже, в явищах руйнування при колоїдоклазії закладені основи регенерації. Відродженню передують часткова смерть, що супроводжується утворенням субстанцій, які стимулюють відродження (О. О. Богомольць). В основу цієї концепції покладено уявлення про колоїдоклазичний шок як першопричину складної біологічної реакції організму на гемотрансфузію. Механізм дії перелитої крові в основному пов'язаний з тими біо-колоїдальними зрушеннями, які виникають в результаті взаємодії несумісних білків крові донора і реципієнта.

Положення академіка О. О. Богомольця дістало підтвердження в багатьох експериментальних і клінічних роботах.

Літературні дані свідчать про те, що одним із важливих механізмів цієї складної реакції цілого організму є зміни в нервовій системі, що настають в результаті рефлекторного впливу перелитої крові. Однак в питанні про те, що саме є подразником рецепторних утворень — сама перелита кров, чи процеси і продукти взаємодії між кров'ю донора і реципієнта, немає повної ясності. На думку одних авторів (М. І. Блинов, Р. М. Гланц), перелита кров, відрізняючись від крові реципієнта, здатна викликати подразнення рецепторів. Інші приходять до висновку, що початковою ланкою у рефлекторному механізмі дії перелитої крові слід вважати вплив процесів і продуктів взаємодії між кров'ю донора і реципієнта на рецепторні поля судин і прилеглих тканин. Між тим, суть

взаємодії колоїдів донора й реципієнта і динаміка їх виявлення досі ще недостатньо з'ясовані. Отже, вивчення біо-фізико-хімічних змін в організмі реципієнта під впливом перелитої крові становить безсумнівний інтерес.

О. О. Богомолець не раз вказував на необхідність вивчення біо-фізико-хімічних процесів для розуміння явищ, що відбуваються в організмі реципієнта при гемотрансфузіях. Літературні дані з цього питання нечисленні.

Велике значення для вивчення механізму біологічної та лікувальної дії перелитої крові і посттрансфузійних ускладнень має метод гетерогемотрансфузії.

В даному повідомленні наведені результати досліджень біоколоїдальних змін при гетерогемотрансфузії. Як відомо, ці зміни відіграють істотну роль як при стимуляції, так і при розвитку гемотрансфузійного шоку.

Для з'ясування характеру взаємодії білкових систем крові донора й реципієнта ми користувалися показниками, які характеризують ступінь стійкості колоїдальних систем реципієнта. Тому ми вивчали в динаміці такі показники: а) редоксипотенціали венозної крові в судинах і м'язовій тканині (Eh); б) поверхневий натяг сироватки крові; в) рефракцію; г) азотний і білковий склад сироватки крові кроликів при трансфузії крові собак (5—7 мл на 1 кг ваги). Критерієм інтенсивності клінічної посттрансфузійної реакції були порушення гемодинаміки, дихання і загального стану тварин.

В зв'язку з тим, що реактивність організму в значній мірі залежить від віку, і що з віком стійкість біоколоїдів поступово знижується (О. О. Богомолець, О. В. Нагорний, А. О. Войнар, Н. Б. Медведєва), ми досліджували характер фізико-хімічних змін під впливом гетерогемотрансфузії у тварин різного віку. Встановлено, що трансфузія чужорідної крові викликає в організмі реципієнта складні біо-фізико-хімічні зміни, які полягають у різкому стрибкоподібному зниженні редоксипотенціалів крові і м'язової тканини. Особливо різко знизилась потенціали при гострому смертельному гетеротрансфузійному шоку, причому падіння Eh було більш вираженим у крові, ніж у м'язах. І навпаки, при сприятливому перебігу гетерогемотрансфузії потенціали в м'язах знижувались більше, ніж у венозній крові. Закономірні зменшення Eh крові й м'язів під впливом трансфузії чужорідної крові свідчать про значне порушення електроколоїдальної рівноваги білкових систем крові і тканин реципієнта. Такі зміни потенціалів свідчать про те, що ступінь біологічної несумісності крові донора з кров'ю реципієнта має значення для переважного розвитку процесів у крові або тканинах. При більшій біологічній несумісності крові реципієнта з кров'ю донора ці процеси інтенсивніше розвиваються у кров'яному руслі. Отже, можна вважати, що зміни потенціалів відображають як ступінь біологічної несумісності крові донора і реципієнта, так і динаміку колоїдоклазичних процесів, що розвиваються при зіткненні чужорідних колоїдних систем у крові і тканинах реципієнта.

Трансфузія чужорідної крові супроводжувалась закономірним зменшенням поверхневого натягу сироватки крові, найбільш різко вираженим при смертельному гетеротрансфузійному шоку. При сприятливому результаті гетерогемотрансфузії поверхневий натяг сироватки поступово підвищувався і через десять днів майже досягав вихідного рівня. Зниження поверхневого натягу сироватки в результаті гетерогемотрансфузії вказує на значні структурні зміни в колоїдних системах реципієнта,

що неминуче призводить до порушення їх колоїдальної рівноваги. Отже, зміни поверхневого натягу сироватки під впливом гетерогемотрансфузії також вказують на те, що у відповідь на введення чужорідної крові в колоїдних системах реципієнта виникають складні біо-фізико-хімічні процеси (колоїдоклазія).

Під впливом гетерогемотрансфузії закономірно знижується рефрактометричний індекс сироватки, що найбільш різко проявляється при смертельному шоку. При сприятливому результаті показник рефракції поступово підвищується, але не досягає вихідного рівня. Зниження рефракції деякі автори (Н. Д. Юдіна, Ф. А. Зільберман), розглядають з точки зору індивідуальної несумісності білків, тобто з точки зору колоїдоклазуючого впливу перелитої крові. Тому слід вважати, що зниження рефракції під впливом гетерогемотрансфузії настає внаслідок взаємодії несумісних білкових систем крові донора і реципієнта, в результаті якого порушується електроколоїдальна рівновага, а це приводить до утворення колоїдних часток з меншим ступенем дисперсності. Однак не слід забувати, що на показник рефракції впливає не тільки агрегатний стан колоїдів, а й концентрація білків сироватки. Отже, для остаточного з'ясування причин зниження рефракції треба було дослідити концентрацію білків, крім рефрактометрії, якимсь іншим методом.

Ми скористалися для цього методом Кьельдаля. Виявилось, що трансфузія чужорідної крові супроводжується закономірним зменшенням концентрації загального і білкового азоту поряд з нагромадженням залишкового азоту. Найбільш різкі зміни виникали при гострому смертельному шоку. При сприятливому перебігу гетерогемотрансфузії ці зміни поступово зникали.

Зменшення загальної кількості білка поряд із збільшенням концентрації залишкового азоту вказує на те, що трансфузія чужорідної крові супроводжується розпадом білків. Результати наших досліджень узгоджуються з літературними даними, згідно з якими трансфузія сумісної (І. А. Леонтьєв, Н. Б. Медведєва, Н. Д. Юдіна, Опіц і Клінке, Ф. А. Зільберман) і несумісної крові (В. І. Бодяжина, В. В. Аккерман і К. В. Стройкова, В. С. Ільїн, О. А. Степун і О. Нокаїдзе) спричиняє розпад білків крові реципієнта, що автори розцінюють як прояв колоїдоклазії.

Отже, в результаті трансфузії чужорідної крові в організмі реципієнта відбуваються складні біо-фізико-хімічні процеси, які проявляються у стрибкоподібному зменшенні редоксипотенціалів крові і тканин, зниженні поверхневого натягу і рефракції сироватки, зменшенні загального вмісту білка поряд з нагромадженням залишкового азоту. Вказані зміни свідчать про порушення електроколоїдальної рівноваги білкових систем крові і тканин реципієнта, і отже, відповідають концепції О. О. Богомольця про колоїдоклазичний шок, як першопричину складної біологічної реакції організму на гемотрансфузію.

Зіставлення змін біо-фізико-хімічних показників із змінами функцій дихання, кровообігу і загального стану тварин-реципієнтів показало, що в ряді випадків біо-фізико-хімічні зміни передують розвиткові клінічно вираженого гетерогемотрансфузійного шоку. Клінічні прояви реакції не завжди відображають інтенсивність процесів, що відбуваються в організмі реципієнта. Так, при сприятливому перебігу трансфузії, поряд з інтенсивним розвитком процесів колоїдоклазії, клінічна реакція обмежувалась незначними змінами кров'яного тиску і дихання. Це пояснюється тим, що реакція організму на чужорідний агент залежить не лише від інтенсивності процесів колоїдоклазії, а й від здатності організму реагувати на них, тобто від реактивності організму як цілого.

Оскільки реактивність організму в значній мірі визначається віковими особливостями, ми вивчали характер посттрансфузійних змін в залежності від віку реципієнта. Виявилось, що при старінні організму зменшується поверхневий натяг сироватки, змінюється кількісний та якісний склад білків, зокрема збільшується концентрація грубодисперсних фракцій глобулінів. Ці зміни свідчать про те, що з віком знижується сталість колоїдних систем організму, що позначається на реакції організму на трансфузію чужорідної крові. Так, найбільш різкі біоколоїдальні зміни наставали у кроликів старого віку (5—7 років).

Одержані результати: падіння окисно-відновних потенціалів крові й тканин, зниження рефрактометричного індексу і поверхневого натягу сироватки крові, зменшення загального вмісту білка поряд із збільшенням концентрації залишкового азоту сироватки — свідчать про те, що внаслідок гетерогемотрансфузії в організмі реципієнта порушується електроколоїдальна рівновага білкових систем крові і тканин, тобто виникають процеси колоїдоклазії, інтенсивність яких в значній мірі впливає на результат гетерогемотрансфузії.

Характер посттрансфузійної реакції залежить від інтенсивності біофізико-хімічних процесів, які настають в результаті гемотрансфузії, та від реактивності організму реципієнта. Однак, початковим етапом складної реакції організму у відповідь на трансфузію чужорідної крові, ргітшт товепс, за О. О. Богомольцем є процеси колоїдоклазії, які виникають в результаті взаємодії несумісних білків крові донора й реципієнта.

Розвиток і результат складної посттрансфузійної реакції реципієнта залежить від ступеня несумісності крові донора й реципієнта та від реактивної здатності організму як цілого.

ЛІТЕРАТУРА

- Богомолец А. А., Бюлл. exper. биол. и мед., № 4, 1936, с. 260.
 Нагорный А. В., Проблемы старения и долголетия. Изд. Харьк. гос. ун-та, 1940.
 Войнар А. О., Укр. біохім. журн., т. 22, № 3, 1950, с. 333.
 Медведева Н. Б., Труды конфер. по проблеме генеза старости и профилактики преждеврем. старения, Киев, 1938, с. 207.
 Юдіна Н. Д., Журн. мед. циклу, в. 1—2, 1931, с. 95.
 Зильберман Ф. А., До питання про колоїдоклазичні явища при переливанні крові. Праці кафедри патологіол. Київ. мед. ін-ту, 1938, с. 240.
 Леонтьев И. А., Вопросы клинич. и exper. гематол. вып. 2, 1931, с. 103.
 Oritz H. Klinke K., Biochem. Ztschr., Bd. 149, H. 3—4, 1924, S. 294.
 Аккерман В. В., Стройкова К. В., Клиническая медицина, т. XIV, № 7, 1936, с. 983.
 Ильин В. С., Советская хирургия, т. VII, в. 2—3, 1936, с. 446.
 Степун О. А., Нокаидзе О. А., Врачебное дело, № 2, 1951, с. 101.
 Бодяжина В. І., Педіатрія, акушерство, гінекологія, № 6, 1949, с. 26.

О коллоидоклазическом механизме действия гемотрансфузий

М. Н. Левченко

Лаборатория эндокринных функций Института физиологии
 им. А. А. Богомольца Академии наук УССР, Киев

Резюме

При переливании крови характерным процессом является взаимодействие коллоидов крови донора и реципиента, сопровождающееся био-физико-химическими сдвигами в белковых системах крови и ткани реципиента.

Многочисленные экспериментальные и клинические исследования свидетельствуют о том, что взаимодействие коллоидов крови донора и

реципиента играет весьма важную роль в механизме биологического действия гемотрансфузий.

Трансфузия чужеродной крови вызывает в организме реципиента сложные био-физико-химические изменения, проявляющиеся резким скачкообразным падением окислительно-восстановительных потенциалов в крови и мышцах, понижением поверхностного натяжения и рефракции сыворотки крови, уменьшением общего содержания белка, общего и белкового азота, наряду с накоплением остаточного азота.

Клинические проявления гетерогемотрансфузионного шока (изменения кровяного давления, дыхания и общего состояния животного), не всегда отражают степень био-физико-химических изменений, возникающих в организме реципиента при введении чужеродной крови, так как ответ организма на чужеродный агент зависит не только от интенсивности процессов коллоидоклазии, но и от способности реагировать на них, т. е. от реактивности организма как целого.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в результате гетерогемотрансфузии в организме реципиента нарушается электроколлоидальное равновесие белковых систем крови и тканей, т. е. возникают процессы коллоидоклазии, интенсивность которых в значительной мере влияет на исход гетерогемотрансфузии. Характер посттрансфузионной реакции определяется как интенсивностью био-физико-химических процессов, возникающих под влиянием гемотрансфузии, так и исходной реактивностью организма реципиента. Однако первопричиной возникновения реакции организма на перелитую кровь являются процессы коллоидоклазии, возникающие в крови и тканях как результат взаимодействия коллоидальных систем донора и реципиента. Развитие и исход сложной посттрансфузионной реакции реципиента зависят от степени несовместимости крови донора и реципиента и от реактивной способности организма как целого.

On the Colloidoclastic Mechanism of Action of Blood Transfusions

M. N. Levchenko

Laboratory of Endocrinous Functions of the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the Ukrainian SSR, Kiev

Summary

Transfusion of heterogenous blood induces in the recipient's organism complex biophysical and biochemical alterations, manifested by a sharp abrupt fall of the oxidation-reduction potentials in the blood and muscles, a decrease in surface tension and refraction of the blood serum, a diminution of the total protein, the total and protein nitrogen, along with an accumulation of residual nitrogen.

The clinical manifestation of shock due to heterogenous blood transfusion (change in blood pressure, respiration and the general state of the animal) do not always reflect the degree of biophysical and biochemical changes arising in the recipient's organism on injecting heterogenous blood, since the organism's response to the heterogenous agent depends not only on the intensity of the colloidoclastic processes, but on the capacity to react to them as well, i. e. on the reactivity of the organisms as a whole.

The data obtained indicate that as a result of the transfusion of heterogenous blood the electrocolloidal equilibrium of the protein systems of

the blood and tissues is disturbed, i. e. there arise processes of colloidoclasia, the intensity of which depends to a great extent on the outcome of the heterogenous blood transfusion. The nature of the post-transfusive reaction is determined both by the intensity of the biophysical and biochemical processes, arising under the influence of blood transfusion, and by the initial reactivity of the recipient's organism. The primary cause of the emergence of the organism's reaction to transfused blood, however, originates in the colloidoclastic processes appearing in the blood and tissues owing to the interaction of the colloidal systems of the donor and recipient. The development and outcome of the complex post-transfusive reaction of the recipient depends on the degree of incompatibility of the blood of the donor and recipient and on the reactive capacity of the organism as a whole.

там
 мол
 цію
 спо.
 ма
 Вел
 реч
 шон
 пос
 між

 нин
 нізм

 ня
 неон
 зна
 Н.
 ють

 ної
 роз
 стра
 В. І

 нок
 дев
 ни
 баг
 вед
 та
 ки

 у кр
 й ас