

УДК 612.33.7;612.111

Т.Д. КИМ, З.Ш. СМАГУЛОВА, С.Г. МАКАРУШКО,
Х.М. САДЫКОВА, А.С. САТАРБАЕВА, К.Т. ТАШЕНОВ

ВЛИЯНИЕ СОЛИ МЕДИ НА АДсорбЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ

(Институт физиологии человека и животных МОН РК)

В условиях острых опытов на кроликах изучена адсорбционная способность мембран эритроцитов при заправке животных солью меди. Показано снижение адсорбционной функции мембран эритроцитов, что рассматривается нами как следствие разрушения мембран эритроцитов, так и образования на мембране эритроцитов металлобелковых соединений, угнетающих адсорбционную способность эритроцитов.

Исследование физиологических параметров животных в условиях тотального загрязнения окружающей среды и механизмов адаптации при воздействии на организм различных токсических веществ является приоритетным направлением современной физиологии в особенности на территории Казахстана.

Целью нашей работы явилось изучение адсорбционной способности мембран эритроцитов при воздействии на организм токсичных доз соли меди.

Материал и методы. Острые опыты проводили на 12 кроликах. Под тиопенталовым наркозом (50 мг/кг массы животного) провели контрольную серию опытов (3 кролика), опытную серию с заправкой соли меди (CuSO_4) в течение 7 дней (100 мг на голову) (6 кроликов) и серия с добавлением в рацион животных тагансорбента (1г/кг) наряду с медью (3 кролика) в течение 5 дней. Пробы крови и лимфы забирали из кишечной вены и кишечного лимфатического сосуда, предварительно закандулировав их канюлями из полиэтиленовых трубочек. Для изучения адсорбционно-транспортных функций эритроцитов кровь стабилизировали гепарином (2-3 ед/мл). После центрифугирования (5 мин при 1500 об/мин) кровь разделяли на плазму и эритроцитарную массу. Исследуемые вещества с мембран эритроцитов смывали путем добавления и перемешивания с 3% раствором NaCl в количестве равной объему слитой плазмы. В плазме крови и смывах с эритроцитов определяли: общий белок, холестерин, глюкозу и щелочную фосфатазу на биохимическом анализаторе А 25. Полученный материал обработан статистически по Ойвину [1].

Результаты исследования и их обсуждение. Полученные данные показали, что в плазме крови концентрация общего белка составила в контроле $12,1 \pm 0,2$ г/л, а при введении животным соли меди – $48,9 \pm 4,5$ ($p < 0,001$). Тагансорбент введенный в рацион существенно не оказывал влияния. Концентрация глюкоза была равна в контроле $4,6 \pm 0,5$ мм/л, а на фоне введенной соли меди увеличивалось до $11,1 \pm 1,0$ ($p < 0,001$). Кормовая добавка не изменяла картину реакции. В контроле в плазме крови содержание холестерина составило $1,18 \pm 0,2$ мм/л, а введение соли меди в организм увеличивало его концентрацию до $2,1 \pm 0,5$ ($p < 0,5$). При добавлении тагансорбента уровень холестерина оставался прежним.

Концентрация щелочной фосфатазы возрастала при введении животным соли меди с $39,87 \pm 0,1$ до $51,6 \pm 5,9$ Е/л ($p < 0,001$), а на фоне тагансорбента эта величина составляла $82,3 \pm 73$ Е/л ($p < 0,02$). Процентные соотношения этих изменений представлены на рис. 1.

В смывах же эритроцитов мы наблюдали значительное снижение содержания исследуемых показателей, т.е. адсорбционная способность мембран эритроцитов в условиях отравления солью меди существенно снижалась. Содержание общего белка в смывах эритроцитов при введении животным соли меди снижалось с $43,2 \pm 5,6$ до $6,3 \pm 0,3$ г/л ($p < 0,001$), а добавление в рацион тагансорбента снижало до $3,4 \pm 1,3$ г/л ($p < 0,5$); концентрация глюкозы снижалась с $13,3 \pm 2,0$ до $2,2 \pm 0,02$ мм/л ($p < 0,001$). Содержание щелочной фосфатазы менялось с $39,8 \pm 23$ до $1,8 \pm 0,01$ Е/л ($p < 0,001$). Показатели холестерина также уменьшались с $2,26 \pm 0,3$ до $1,13 \pm 0,1$ мм/л ($p < 0,2$). Процентные соотношения этих изменений приведены на рис. 2.

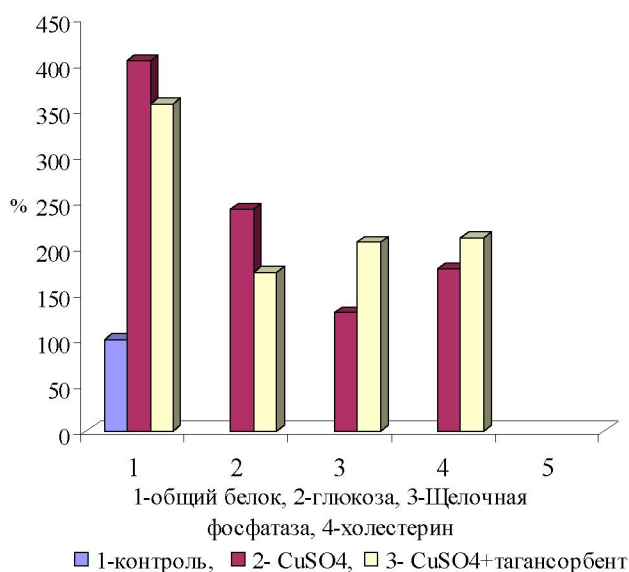


Рис. 1. Содержание общего белка, глюкозы, щелочной фосфатазы и холестерина в плазме крови при введении животным соли меди

На наш взгляд, ионы меди образуют прочные комплексы с гемоглобином на мембране эритроцитов, ингибируя тем самым абсорбционную способность эритроцитов. Подтверждением могут служить данные литературы об активном сродстве Cu^{2+} к SH-группам мембран эритроцитов, увеличивающем их проницаемость [2] и низкие показатели абсорбционной способности мембран эритроцитов по отношению к белкам, глюкозе и холестерину. Значительное увеличение содержания общего белка, глюкозы, щелочной фосфатазы и холестерина в плазме крови в условиях затравки животных солью меди возможно является одним из показателей снижения абсорбционно-транспортной способности мембран эритроцитов. В предыдущих исследованиях при отравлениях животных солями тяжелых металлов наблюдали значительное увеличение абсорбционно-транспортной функции мембран эритроцитов (стронций, цинк), что рассматривалось нами как адаптационный механизм, усиливающий трофику и обмен в тканях органов пищеварения при стрессах.

Таким образом, токсические дозы соли меди усиливают процесс всасывания в тонком кишечнике, но значительно снижают абсорбционно-транспортную способность мембран эритроцитов, что, в свою очередь, может отразиться на обмене веществ.

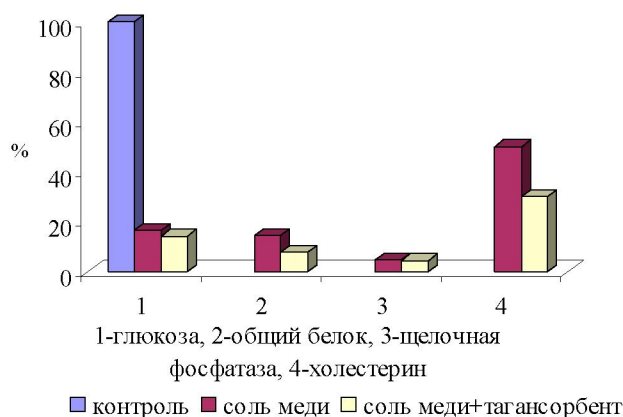


Рис. 2. Содержание глюкозы, общего белка, щелочной фосфатазы и холестерина в смывах эритроцитов при введении животным соли меди.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ойвин И.А.* Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 1960, т.
2. *Fischer Peter W.F., Giroux Alex, Labbe Mary R.* // J. Nutr., 1983, 113, №26, P. 462-469.

Резюме

Қояндарға жүргізілген жедел тәжірибе жағдайында жануарларға мыс тұзының әсері кезіндегі эритроциттер мембранасының адсорбциялық қасиеті зерттелді. Эритроциттер мембранасының адсорбциялық қасиетінің төмендеуі анықталды. Оған себеп, эритроциттер мембранасының бұзылуы және эритроциттер мембранасында оның адсорбциялық қасиетін төмендететін металл-ақуыздық қосылыстардың түзілуі деп білеміз.

Summary

In a series of acute experiments with rabbits, absorption and transport of substances on the membrane of erythrocytes under copper intoxication was studied. Experiments revealed copper intoxication of the organism to metabolites on the membrane of erythrocytes.