

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Н. А. Рыскельдиев

ПОКАЗАТЕЛИ АДСОРБЦИОННО-ТРАНСПОРТНОЙ ФУНКЦИИ ЭРИТРОЦИТОВ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ

АО «Республиканский научный центр нейрохирургии», г. Астана

There were found albumin, glucose and cholesterol transport change on the surface of erythrocytes in acute period of brain injury depends on the severity of brain injury. The lessening of albumin amount was found in the plasma with increasing the share adsorbed on the erythrocytes albumins and cholesterol's at sick people with severe CT (cranial trauma) and CT with fatality. It is supposed that the deterioration of increasing of adsorbed glucose is connected with its utilization in damaged brain.

Key words: traumatic brain injury, adsorbed – carrier function of erythrocytes

Введение

Черепно-мозговой травматизм является одним из актуальных проблем современной медицины. Это связано с неуклонно возрастающей частотой и тяжестью повреждений, высокими показателями смертности и инвалидизации пострадавших. Несмотря на широкое привлечение новейших инструментальных, и лабораторных методов исследования, нередко возникают ситуации, когда клиническая оценка тяжести состояния расходится с тяжестью травмы. При этом в пределах каждой клинической формы ЧМТ могут наблюдаться различные по тяжести состояния [1, 2]. Отсюда очевидна необходимость дальнейшего изучения механизмов возникновения, динамики развития, диагностики и разработки эффективных методов лечения при черепно-мозговой травме.

Общепризнанным является представление о том, что в патогенезе ЧМТ существенную роль играют нарушения проницаемости гематоэнцефалического барьера и ликвородинамики. Исследования многих авторов указывают на изменение обмена веществ в головном мозге и в организме в целом. Но при этом редко выявляются выраженные изменения в составе плазмы крови [2, 3, 4]. В последнее десятилетие казахстанскими физиологами обосновано существование адсорбционно-транспортной функции эритроцитов (АТФЭ), которая непосредственно связана с транскапиллярным обменом. Это функция, названная адсорбционно-транспортной, способствует возвращению белка из интерстиция в кровоток и соответственно уменьшает возможность отека тканей [5]. Если не считать единичных работ по адсорбции белка и белковых метаболитов, адсорбционно-транспортная функция эритроцитов у человека стала изучаться недавно, и изучена мало. Показатели АТФЭ дают определенное представление о белково-

липидно-углеводном обмене веществ, что послужило основанием для проведения данных исследований.

В задачи исследования входило выявление характера изменений адсорбции белка, холестерина и глюкозы на эритроцитах у пострадавших с ЧМТ различной степени тяжести.

Материалы и методы

Для выполнения данной работы применен комплекс общеклинических, специальных и лабораторных методов исследования (рентгенография, эхоэнцефалоскопия и компьютерная томография, исследования глазного дна и др.) 147 пострадавших с ЧМТ. Все пострадавшие поступили в стационар в течение 1-3 часов после полученной травмы. В исследование не включались лица с повторными ЧМТ и сопутствующими заболеваниями. Возраст обследованных больных - от 16 до 65 лет, большинство - мужчины молодого и трудоспособного возраста до 45 лет. При анализе обстоятельств получения травмы было установлено, что наиболее распространенной причиной развития черепно-мозговой травмы являлись улично-бытовые и дорожно-транспортные происшествия, у 4% ЧМТ была производственной. Состояние неврологического статуса обычно зависело от тяжести полученной травмы.

Исследование адсорбционно-транспортной функции венозных эритроцитов проводилось по использованной на людях методике (Гареев). Кровь центрифугированием делилась на плазму и эритроцитарную массу. Эритроцитарную массу в соотношении 1:3 осторожно и тщательно перемешивали с 3% раствором натрия хлорида. Затем смесь вновь центрифугировали, надосадочную жидкость исследовали на содержание глюкозы, белка и холестерина. Концентрацию глюкозы и холестерина определяли с помощью

ферментативных методик, белка - биуретовым методом (всего более 2800 анализов). Полученные показатели умножением на разведение

(на 3) приводили к единице объема смыва, равному объему эритроцитарной массы.

Результаты исследования и их обсуждение

Таблица

Содержание белка, холестерина и глюкозы в плазме и смывах с эритроцитов у больных различной тяжести острого периода ЧМТ

| Показатели | Смыв | Плазма | В сумме | Смыв/плазма |
|--|--------------|--------------|---------------------|-------------|
| Контрольная группа | | | | |
| Белок, г/л | 19,346±1,282 | 68,329±1,424 | 87,675±1,711 | 0,287±0,020 |
| Холестерин, мМ/л | 1,264±0,157 | 4,470±0,282 | 5,734±0,333 | 0,301±0,040 |
| Глюкоза, мМ/л | 2,570±0,369 | 4,589±0,289 | 7,159±0,571 | 0,553±0,058 |
| Сумма веществ, мМ/л | 4,083±0,409 | 9,913±0,479 | 13,996±0,793 | 0,411883 |
| Больные с легкой ЧМТ (ЛЧМТ) | | | | |
| Белок, г/л | 22,658±0,544 | 65,491±0,794 | 88,149±1,232 | 0,345±0,006 |
| Холестерин, мМ/л | 1,658±0,047 | 4,190±0,104 | 5,848±0,141 | 0,400±0,009 |
| Глюкоза, мМ/л | 1,613±0,053 | 4,481±0,118 | 6,093±0,162 | 0,360±0,007 |
| Сумма веществ, мМ/л | 3,553±0,067 | 9,490±0,152 | 13,043±0,204 | 0,375 |
| Группа больных ЧМТ средней тяжести (СТЧМТ) | | | | |
| Белок, г/л | 22,672±0,589 | 62,987±0,707 | 85,659±1,105 | 0,360±0,008 |
| Холестерин, мМ/л | 1,622±0,089 | 4,048±0,137 | 5,670±0,209 | 0,398±0,015 |
| Глюкоза, мМ/л | 1,771±0,079 | 4,943±0,146 | 6,714±0,213 | 0,356±0,010 |
| Сумма веществ, мМ/л | 3,677±0,138 | 9,778±0,187 | 13,455±0,304 | 0,376 |
| Группа больных с тяжелой ЧМТ (ТЧМТ) | | | | |
| Белок, г/л | 23,098±0,424 | 60,342±0,576 | 83,440±0,847 | 0,384±0,006 |
| Холестерин, мМ/л | 2,093±0,072 | 4,428±0,095 | 6,521±0,155 | 0,467±0,011 |
| Глюкоза, мМ/л | 2,050±0,062 | 5,223±0,132 | 7,273±0,184 | 0,394±0,008 |
| Сумма веществ, мМ/л | 4,431±0,114 | 10,406±0,175 | 14,837±0,275 | 0,426 |
| Группа больных тяжелой ЧМТ с летальным исходом | | | | |
| Белок, г/л | 22,857±1,978 | 53,700±2,307 | 76,557±4,219 | 0,421±0,022 |
| Холестерин, мМ/л | 2,069±0,222 | 4,586±0,400 | 6,654±0,607 | 0,448±0,021 |
| Глюкоза, мМ/л | 2,186±0,137 | 5,357±0,354 | 7,543±0,458 | 0,412±0,023 |
| Вторые анализы у больных тяжелой ЧМТ с летальным исходом | | | | |
| Белок, г/л | 20,025±2,110 | 51,475±2,914 | 71,500±4,992 | 0,386±0,019 |
| Холестерин, мМ/л | 1,685±0,227 | 3,938±0,400 | 5,623±0,617 | 0,426±0,021 |
| Глюкоза, мМ/л | 1,998±0,214 | 5,400±0,319 | 7,398±0,436 | 0,372±0,039 |

Как видно из таблицы, содержание глюкозы неравномерно менялось в зависимости от тяжести ЧМТ: при легкой ЧМТ оно было достоверно в 1,6 раза, средней тяжести ЧМТ -1,45 раза, а при тяжелой в 1,3 раза ниже, чем в контрольной группе.

Так как глюкоза является важнейшим энергетическим субстратом для функционирования головного мозга (в обычных условиях мозг утилизирует около 12% глюкозы крови), данная динамика количества адсорбированной мемbrane эритроцитов глюкозы, вероятно, отражает как уменьшение ее поступления в кровь (у самых тяжелых больных с летальным исходом), так и, вероятно, уменьшение ее утилизации по мере ухудшения состояния пострадавших с ЧМТ.

Исследованием выявлено, что содержание адсорбированного на мемbrane эритроцитов белка было в 1,2 раза выше, чем в контрольной

группе - однако четкой зависимости изменения этого показателя от тяжести ЧМТ не наблюдалось. Изменения белкового метаболизма при ЧМТ, также как и при других видах стресса носят комплексный характер, отражая процессы синтеза одних белков и расщепления других. От концентрации белка в плазме зависит ее онкотическое давление, которое является противоотечным фактором. В плазме количество белка достоверно снижалась в группах больных с тяжелой ЧМТ (больные с летальным исходом выделены в отдельную группу тяжелой ЧМТ). При этом надо отметить, что адсорбированные на эритроцитах белки исключаются из процесса создания онкотического давления крови. Не исключено, что увеличение показателя адсорбированных белков связано также с поступлением в кровь денатурированных белков, особенно среднемолекулярных пептидов (СМП), которые прочнее адсорбируются на мемbrane

эритроцитов.

Холестерин является одним из основных представителей липидного обмена. Он используется в синтезе серотонина, норадреналина, гормонов мозгового слоя надпочечников, количество которых меняется в зависимости от тяжести ЧМТ [2]. Уровень эритроцитоадсорбированного холестерина прямо пропорционален тяжести черепно-мозговой травмы. Так, при легкой ЧМТ (СГМ, УГМЛ) адсорбция холестерина на мембране эритроцитов была достоверно в 1,3 раза, в средне тяжелой ЧМТ - в 1,29 раза, а при тяжелой достоверно в 1,6 раза выше, чем в контрольной группе. Если учесть большое количество холестерина в мозговой ткани, то, возможно полученные данные отражают также выход холестерина в кровь из поврежденных структур мозга. Однако ведущим механизмом выявленных изменений транспорта органических веществ на поверхности эритроцитов, несомненно, являются нарушения в регуляции обменных процессов.

При анализе полученных данных необходимо учитывать конкурируемость глюкозы, белка и холестерина в процессе адсорбции на мембране эритроцитов [5]. Увеличение адсорбции глюкозы ведет к «сбросу» в плазму нативных (неденатурированных) белков. Поэтому полученные данные обосновывают одновременное применение концентрированных растворов белковых препаратов и глюкозы (с инсулином).

Одновременное снижение адсорбции белка, холестерина и глюкозы у тяжелых больных на фоне гипопроотеинемии указывает на срыв компенсаторных возможностей организма по усилению обмена веществ.

При сравнительном анализе данных адсорбционно-транспортной функции эритроцитов у пострадавших легкой ЧМТ выявлено, что при сотрясении головного мозга (СГМ) содержание адсорбированного на поверхности эритроцитов белка и холестерина было выше, а глюкозы - ниже, чем в группе с ушибом головного мозга легкой (УГМЛ) степени. Исследование адсорбционно-транспортной функции эритроцитов в группе пострадавших с СГМ и УГМЛ выявило, что показатели адсорбции на эритроцитах белка - в 1,2 раза, холестерина в 1,3 раза достоверно выше, а глюкозы - ниже в 1,6 раза, чем в контрольной группе.

В динамике лечения легкой черепно-мозговой травмы наблюдалось приближение показателей АТФЭ к контрольным уровням. При СГМ, на 7-е сутки госпитализации у пострадавших уровень холестерина, белка в смывах снизился в 1,1 раза, глюкозы - увеличился в 1,2 раза. При УГМЛ содержание белка на мембране эритроцитов заметно увеличилось, а количество

холестерина и глюкозы оставались на таком же уровне, указывая на более длительное нарушение обмена веществ. Последнее, вероятно, связано с макроструктурным поражением вещества мозга, которое сопровождается включение целого каскада вторичных реакции (аутолиз, отек, пролиферация и т.д.). На 14-е сутки у пострадавших с сотрясением головного мозга содержание эритроцитоадсорбированного белка, холестерина и глюкозы приблизилось к уровню соответствующих показателей контрольной группы, тогда как у пострадавших с ушибом головного мозга легкой степени содержание адсорбированного на поверхности эритроцитов белка, холестерина оставалось выше, а глюкозы - ниже, чем в контрольной группе. На наш взгляд, это согласуется с представлением, что сотрясение мозга является функционально обратимым поражением ЦНС.

У части больных с тяжелой ЧМТ в динамике наблюдались волнообразные изменения показателей АТФЭ. У пациентов с средней тяжести ЧМТ и тяжелой ЧМТ содержание адсорбированного на мембране эритроцитов холестерина и белка достоверно снижались в момент выписки, но не достигали уровня показателей в контрольной группе. «Волнообразность», возможно, связана с улучшением интегративно-регуляторной функции головного мозга с соответствующей активацией вегетативной нервной системы и усилением обмена веществ. В остром периоде ЧМТ выделен подпериод нарушений лабильных функций. В зависимости от тяжести повреждения, в этот подпериод у пациентов нередко наблюдается нарастание общемозгового синдрома, выраженная эмоциональная лабильность, нестабильность гемодинамики, нарастание отека, что требует своевременной коррекции в лечении.

Таким образом, ЧМТ влияет на адсорбционно-транспортную функцию эритроцитов, что подтверждает наличие изменений в обмене веществ при данной патологии. Динамическое исследование показателей эритроцитарной адсорбции глюкозы, белка и холестерина при ЧМТ является дополнительным объективным критерием общего состояния и активизации защитных процессов у пациентов. Эти показатели в ранние сроки ЧМТ могут быть решающими в дифференциальной диагностике сотрясения мозга от ушиба головного мозга. Также, могут служить основой для коррекции лечения, а у тяжелых больных в динамике стать дополнением в прогнозировании исхода травмы.

Выводы

1. В остром периоде черепно-мозговой травмы меняется адсорбция белка, глюкозы и холестерина на поверхности эритроцитов. Эти

изменения коррелируют с тяжестью ЧМТ.

2. Увеличение адсорбированной глюкозы по мере ухудшения тяжести состояния, возможно, связано с уменьшением ее утилизации более травмированным мозгом.

3. При сотрясении головного мозга

наблюдаются плавное возвращение изучаемых показателей к контрольным цифрам, в то время как при ушибе головного мозга выявляется длительное увеличение адсорбции белка холестерина на поверхности эритроцитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акшулаков С.К. Клинико-эпидемиологические исследования острой черепно-мозговой травмы и ее последствий в Республике Казахстан (на модели г. Алматы): Автореф. Дис. ... докт. мед. наук. – Москва, 1995. – 42с.
2. Лихтерман Л.Б., Потапов А.А. Классификация черепно-мозговой травмы // Клиническое руководство по черепно-мозговой травме. М. Антидор. – 1998. - Т. 1. – С. 47–128.
3. Васильева И.Г., Васильев А.Н., Костюк М.Р. Современные представления о патогенезе закрытой черепно – мозговой травмы. Под ред. Е.Г. Педаченко. – Киев, 1998. - 282 с.
4. Landy P.G. Neurologikal sequelae of minor head and neck injuries // Injunery. - 1998. - P.199 -206.
5. Гареев Р.А. Концепция адсорбционно-транспортной функции эритроцитов // Материалы 5 съезда физиологов Казахстана. - Караганда, 2003. - С.75-79.

ТҰЖЫРЫМ

Бассүйек – ми жарақатының (БМЖ) жедел кезеңінде науқастардың эритроциттерінің бетінде белок, глюкоза және холестериннің тасымалдануы, БМЖ-ның ауырлық дәрежесіне байланысты өзгеретіндігі айқындалды. Ауыр БМЖ алған науқастар мен БМЖ –нан қайтыс болғандарда, белоктың плазмадағы мөлшері төмендеп, ал эритроциттерге адсорбцияланған белок пен

холестериннің мөлшері көбейетіні анықталды. Ауыр халжайдың нашарлауына байланысты адсорбцияланған глюкозаның мөлшері, оның жарақаттанған мида пайдалануының төмендеуінен артуы мүмкін деп болжандалады.

Негізгі сөздер: бассүйек – ми жарақаты, эритроциттердің адсорбциялық - тасымалдау қызметі.

РЕЗЮМЕ

У пострадавших в остром периоде ЧМТ выявлено изменение транспорта белка, глюкозы и холестерина на поверхности эритроцитов в зависимости от степени тяжести ЧМТ. Выявлено уменьшение количества белка в плазме с увеличением доли адсорбированного на эритроцитах белка и холестерина у больных с

тяжелой ЧМТ и ЧМТ с летальным исходом.

Увеличение адсорбированной глюкозы по мере ухудшения тяжести состояния связано, вероятно, с уменьшением ее утилизации травмированным мозгом.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма, адсорбционно-транспортная функция эритроцитов.