

УДК 616.831-001.31

А.М. Садыков¹(к.м.н.), Р.С. Корабаев¹, Е.Б. Адильбеков²

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОДИАЛИЗА ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

ФАО «Железнодорожные госпитали медицины катастроф» - «Центральная дорожная больница»¹, АО «Республиканский научный центр нейрохирургии»², г. Астана

Цель исследования. Тканевый микродиализ в настоящее время является основным методом оценки метаболизма головного мозга. Методика тканевого микродиализа основана на пассивной диффузии веществ, находящихся в интерстициальной жидкости головного мозга, через полупроницаемую мембрану. С целью оценки метаболизма головного мозга при коррекции ВЧД, ЦПД и оксигенации мозга, произведена оценка тканевого микродиализа и измерения ВЧД у пациентов с ТЧМТ в остром периоде.

Методы. Проведен ретроспективный анализ 13 пациентов с ТЧМТ, которым проводился тканевой микродиализ головного мозга на клиническом анализаторе «ISCUS» (СМА Microdialysis AB, Швеция), а также производилась установка датчика ВЧД паренхиматозной и вентрикулярной локализации «Codman».

Результаты. В 13 случаях отмечалось повышение соотношения лактат/пируват (СЛП) выше 25 ммоль/л. В первой группе повышение СЛП прямо коррелирует со степенью выраженности повышения ВЧД и ухудшению прогноза исхода ТЧМТ. Во второй группе отмечалась низкая взаимосвязь показателей повышения СЛП с показаниями ВЧД. При повышенных показателях СЛП, показания ВЧД колебались в пределах верхних границ нормы. Данный факт не является окончательным и требует более глубокого изучения проблемы.

Заключение. Преимуществом тканевого микродиализа является возможность более раннего выявления патологических процессов, еще до того, как они проявились в виде системных изменений. Это предоставляет врачу уникальную возможность начать адекватное лечение на несколько часов или даже дней раньше, чем без использования данной методики.

Ключевые слова: тканевой микродиализ, тяжелая черепно-мозговая травма (ТЧМТ), соотношение лактат/пируват (СЛП)

Введение

В настоящее время тяжелая черепно-мозговая травма (ТЧМТ) находится на 3 месте среди причин смертности и глубокой инвалидизации населения. Озабоченность государства по предупреждению травматизма на сегодняшний день очевидна, так как чаще поражаются лица в возрасте от 25-40 лет, что приобретает социальное и экономическое значение.

Анализируя обзор мировой литературы по решению проблемы отека головного мозга, ученые из развитых стран проводят многочисленные исследования по неинвазивному повышению ВЧД, срыву ауторегуляции мозгового кровотока (АРМК), нарушению метаболизма головного мозга, нарушению гормонального статуса, пытаются найти ответы на проблему исхода лечения ТЧМТ.

Тканевый микродиализ в настоящее время является основным методом оценки метаболизма головного мозга, позволяющим локально определить метаболизм в тканях, в раннем периоде обнаружить ишемию и клеточные повреждения, определить химические изменения до появления клинических симптомов, улучшить результаты лечения за счет ранней коррекции терапии [1, 2].

Преимуществом тканевого микродиализа является возможность более раннего выявления патологических процессов, еще до того, как они проявились в виде системных изменений. Это предоставляет врачу уникальную возможность начать лечение на несколько часов или даже дней раньше [3].

Методика тканевого микродиализа основана на пассивной диффузии веществ, находящихся в интерстициальной жидкости головного мозга, через полупроницаемую мембрану [4].

У больных с субарахноидальным кровоизлиянием катетер устанавливают в отделы мозга, находящиеся в зоне кровоснабжения пораженной артерии. У больных с тяжелыми ушибами мозга один катетер устанавливают в зону, непосредственно прилежащую к очагу ушиба, а второй помещают в неповрежденную область мозга [1].

При помощи микродиализа определяют содержание глюкозы, глицерола, глутамата и соотношение лактат/пируват (СЛП). Глюкоза является основным энергоемким веществом, необходимым для нормального функционирования головного мозга [5].

Согласно циклу Кребса в аэробных условиях глюкоза расщепляется до пирувата, который служит субстратом для окислительного фосфорилирования и продукции АТФ в митохондриях. При нарушении доставки кислорода метаболизм глюкозы переключается на анаэробный путь, который сопровождается синтезом лактата из пирувата. При аэробных условиях из 1 молекулы глюкозы выделяется 38 молекул АТФ, в анаэробных условиях из 1 молекулы глюкозы выделяется 2 молекулы АТФ и накоплением лактата в крови, приводящая к лактоацидозу [6, 7].

СЛП позволяет выявить связь между анаэробным и аэробным метаболизмом в веществе мозга. Увеличение СЛП более 20—25 ммоль/л свидетельствует о преобладании анаэробного метаболизма над аэробным.

Содержание глицерола прямо коррелирует со степенью повреждения клеточных мембран, а глутамат является маркером эксайтотоксичности (от англ. excitotoxicity – токсичность, развивающаяся при возбуждении). Увеличение его содержания также свидетельствует о выраженном клеточном повреждении [1, 7].

Материалы и методы исследования

В основу настоящего исследования положены наблюдения над 13 пациентами с ТЧМТ, которым проводился тканевой микродиализ с целью оценки метаболизма головного мозга на клиническом анализаторе «ISCUS» (СМА Microdialysis AB, Швеция), для более раннего выявления патологических процессов, исхода лечения ТЧМТ, а также производилась установка датчика ВЧД паренхиматозной и вентрикулярной локализации «Codman» с целью коррекции ВЧД, ЦПД, оксигенации мозга.

Результаты исследования

У всех пациентов один катетер устанавливался в зону, непосредственно прилежащую к очагу ушиба (пенумбре), а второй помещался в неповрежденную область мозга. У всех пациентов устанавливался датчик ВЧД. Анализ СЛП брался через 6, 12 часов, 3 суток.

Пациенты с ТЧМТ распределились по полу: мужчин – 9, женщин 4; по уровню сознания и возрасту следующим образом (табл.№1):

Таблица 1.

(N=13). Пациенты с ТЧМТ по уровню сознания и возрасту

Возраст	18-25	26-36	37-50	51-75
ШКГ 9-8	1	3	2	2
ШКГ 7-6	1	0	2	0
ШКГ 5-4	-	1	1	-

К 1 группе оперированных относились 5 пациентов (38%), которые находились в ОАРИТ в крайне тяжелом состоянии с уровнем сознания 5-7 баллов по ШКГ с внутричерепными гематомами, контузионными очагами ушиба 3-4 типа, смещением срединных структур головного мозга более 10 мм. У данных пациентов выполнена декомпрессивная трепанация черепа с удалением внутричерепной гематомы, установка датчика ВЧД. Данная операция с мероприятиями по снижению ВЧД (седация, гипервентиляция, дегидратация (маннит 0,5-1 г./кг), подъем головного конца кровати на 30 градусов) позволило эффективно снизить ВЧД. В диализате из области пренумбры очага ушиба у данной категории пациентов отмечалось повышение соотношения лактат/пируват (СЛП) через 6 часов до 50 мкмоль/л, через 12 часов до 45 мкмоль/л, через 3 суток до 60 мкмоль/л, что говорило о преобладании анаэробного метаболизма над аэробным, и как следствие лактоацидоза, ишемии (Таблица 2)

ВЧД увеличивалось от 37 до 54 мм.рт.ст. Определена косвенная взаимосвязь повышения СЛП с ВЧД. Чем выше показатели СЛП, тем выше показатели ВЧД (Рисунок 1).

Таблица 2.

Взаимосвязь повышения СЛП в зависимости от времени в 1 группе.

Время	СЛП, мкмоль/л
Через 6 часов	50
Через 12 часов	45
Через 3 суток	60

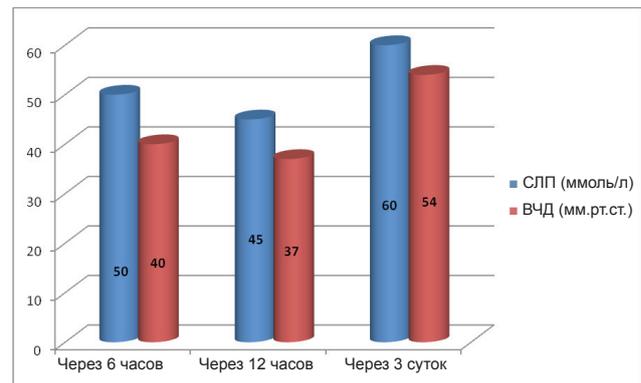


Рисунок 1.

Сравнение показателей СЛП и ВЧД при ТЧМТ в 1 группе

При оценке исходов в первой группе, 2 пациентов с летальным исходом, 1 пациент в вегетативном состоянии, 2 пациентов выписаны с грубой неврологической симптоматикой для дальнейшей нейрореабилитации (Рисунок 2).



Рисунок 2.

Исход лечения пациентов с ТЧМТ в первой группе. N=5

Ко 2 группе относились 8 пациентов (61,5%), которые находились в ОАРИТ в тяжелом состоянии с уровнем сознания 8-10 баллов по ШКГ с контузионными очагами ушиба 2-3-4 типа с пластинчатыми внутричерепными кровоизлияниями, минимальным смещением срединных структур без показаний к экстренному оперативному вмешательству. Пациентам с уровнем сознания 8-9 баллов и дыхательной недостаточностью производили интубацию трахеи с ИВЛ. Датчик ВЧД устанавливался 3 пациентам с уровнем сознания 8-9 баллов по ШКГ, показатели которого не превышали 25+/-3 мм.рт.ст., что не являлось основанием к проведению декомпрессивной трепанации черепа с целью снижения отека головного мозга.

В диализате из области пренумбры очага ушиба у данной категории пациентов отмечалось повышение соотношения лактат/пируват (СЛП) через 6 часов до 30 мкмоль/л, через 12 часов до 27 мкмоль/л, через 3 суток до 35 мкмоль/л. (Таблица 3)

ВЧД увеличивалось от 23 до 28 мм.рт.ст., при этом ВЧД периодически колебалась. У данной группы пациентов с уровнем сознания 8-9 баллов без

проведения декомпрессивной трепанации черепа с удалением внутримозговой гематомы отмечалась низкая взаимосвязь показателей повышения СЛП с показателями ВЧД. (Рисунок 3). При повышенных показателях СЛП, показания ВЧД колебались в пределах верхних границ нормы.

Таблица 3.

Взаимосвязь повышения СЛП в зависимости от времени во 2 группе.

Время	СЛП, ммоль/л
Через 6 часов	30
Через 12 часов	27
Через 3 суток	35

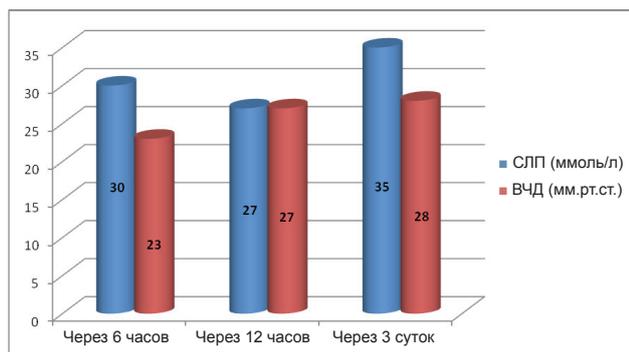


Рисунок 3.

Сравнение показателей СЛП и ВЧД при ТЧМТ во 2 группе

При оценке исходов 1 пациент выписан с грубой неврологической симптоматикой для дальнейшей нейрореабилитации, 5 пациентов с минимальной неврологической симптоматикой, 2 пациентов без неврологической симптоматики.



Рисунок 4.

Исход лечения пациентов с ТЧМТ во второй группе.

N=8

Выводы:

Таким образом во всех 13 случаях проведения тканевого микродиализа головного мозга при ТЧМТ отмечалось повышение соотношения лактат/пируват (СЛП) выше 25 ммоль/л, что говорило о преобладании анаэробного метаболизма над аэробным, и как следствие раннему выявлению лактоацидоза, ишемии. В первой группе повышение СЛП прямо коррелирует со степенью выраженности повышения ВЧД и ухудшению прогноза исхода ТЧМТ. Во второй группе отмечалась низкая взаимосвязь показателей повышения СЛП с показателями ВЧД. При повышенных показателях СЛП, показания ВЧД колебались в пределах верхних границ нормы. Данный факт не является окончательным и требует более глубокого изучения проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Timofeev I.S. Tissue microdialysis: principles and clinical application of the method in intensive care.» The Department of Neurosurgery at the University of Cambridge, Addenbrooke's Hospital, Cambridge, United Kingdom. Intensive care journal №1 – 2007. <http://www.icjcorp.ru/2007-01-09.html>
2. Hutchinson PJ, O'Connell MT, al-Rawi PG, Kett-White R, Gupta AK, Kirkpatrick PJ, Pickard JD. Clinical cerebral microdialysis--determining the true extracellular concentration. Acta Neurochir Suppl. - 2002 - 81- p. 359-62.
3. Hlatky R, Valadka AB, Goodman JC, Contant CF, Robertson CS. Patterns of energy substrates during ischemia measured in the brain by microdialysis. J Neurotrauma. - 2004 - 21(7). - p. 894-906.
4. Vespa P, Bergsneider M, Hattori N, Wu HM, Huang SC, Martin NA, Glenn TC, McArthur DL, Hovda DA. Metabolic crisis without brain ischemia is common after traumatic brain injury: a combined microdialysis and positron emission tomography study. J Cereb Blood Flow Metab. - 2005 - 25(6). - p. 763-74.
5. Valadka AB, Goodman JC, Gopinath SP, Uzura M, Robertson CS. Comparison of brain tissue oxygen tension to microdialysis-based measures of cerebral ischemia in fatally head-injured humans. J Neurotrauma. - 1998 - 15(7). - p. 509-19.
6. Nesbitt KM, Jaquins-Gerstl A, Skoda EM, Wipf P, Michael AC. Pharmacological Mitigation of Tissue Damage during Brain Microdialysis. Anal Chem. 2013 Sep 3;85(17):8173-9. doi: 10.1021/ac401201x. Epub 2013 Aug 2
7. Nelson David W, Björn Thornquist, Robert M MacCallum, Harriet Nyström, Anders Holst, Anders Rudehill, Michael Waneczek, Bo-Michael Bellander and Eddie Weitzberg. Analyses of cerebral microdialysis in patients with traumatic brain injury: relations to intracranial pressure, cerebral perfusion pressure and catheter placement. BMC Medicine 2011, 9:21. <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/9/21>

ТҮЙІНДЕМЕ

А.М. Садықов, Р.С. Қорабаев, Е.Б. Адильбеков

АУЫР БАССҮЙЕК-МИ ЖАРАҚАТЫНДА МИ МИКРОДИАЛИЗІН ҚОЛДАНУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ

*АҚ «Апаттар медицинасының темір жол госпитальдары»
«Республикалық нейрохирургия ғылыми орталығы» АҚ, Астана қ.*

Зерттеудің мақсаты: Қазіргі уақытта тіндік микродиализ ми метаболизмін бағалау әдісі болып табылады. Тіндік микродиализ әдістемесі жартылай өткізгіш жарғақша арқылы мидың тіндік суында болатын заттардың белсенді емес диффузиясына негізделген. Ми метаболизмін бағалау мақсатында ВЧД, ЦПД және ми оксигенациясы кезінде тіндік микродиализді бағалайды және асқынған кезеңде ТЧМТ бар пациенттердің ІБҚ өлшенеді.

Әдістері. «ISCUS» клиникалық анализаторымен (CMA Microdialysis AB, Швеция) миға тіндікмикродиализ жасалынған, сондай-ақ «Codman» паренхиматозды және вертикалярлық локализацияның ІБҚ датчигі орнатылған БМЖТ бар 13 пациентке ретроспективті анализ жасалды.

Нәтижесі. 13 жағдайда лактат/пируват (ЛПА) арақатынасы 25 ммоль/л-дан жоғары көбейгендігі байқалады. ЛПА көбейген бірінші топта ВЧД

көбейгендігі білінуі деңгейімен және БМЖТ нәтижесі болжамының төмендеуімен тікелей арақатынастық орнатылған. Екінші топта ІБҚ көрсеткіштері бар ЛПА көбею көрсеткіштерінің төмен өзара байланысы байқалды. ЛПА көрсеткіштері көбейген жағдайда ІБҚ көрсеткіштері жоғарғы норма шегінде тербеліп тұрды. Бұл факті түпкілікті болып табылады және проблеманы өте терең зерттеуді қажет етеді.

Қорытындысы. Тіндік микродиализдің артықшылығы жүйелі өзгерістер түрінде шыққанынан бастап патологиялық үрдістерді ерте кезде анықтаудағы мүмкіндік болып табылады. Бұл дәрігерге аталған әдісті қолданусыз-ақ бірнеше күнге немесе бірнеше сағатқа дұрыс емді бастауға ерекше мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: тінді микродиализ, ауыр бас-ми жарақаты, (АБМЖ), лактат/пируват арақатынасы (ЛПА).

SUMMARY

Sadykov A.M., Korabayev R.S., Adilbekov E.B.

ASSESSMENT OF THE RESULTS OF APPLYING BRAIN MICRODIALYSIS IN CASE OF A SEVERE CRANIOCEREBRAL TRAUMA

*PJC "Railway Disaster Medicine Hospitals" - "Central Railway Hospital"
"Republican Research Center for Neurosurgery" JSC, Astana city*

Objectives. Tissue microdialysis is currently a basic method for the assessment of brain metabolism. The method of tissue microdialysis is based on the passive diffusion of substances existing in the interstitial fluid of the brain through the semipermeable membrane. For the purpose of assessment of brain metabolism during intracranial pressure, cerebral perfusion pressure and brain oxygenation correction procedures, and evaluation of tissue microdialysis has been carried out as well as ICP measurement for patients with severe craniocerebral trauma at the acute stage.

Methods. There has been conducted a post-hoc analysis of 13 severe craniocerebral trauma patients who underwent brain tissue microdialysis by using the clinical analyzer ISCUS (CMA Microdialysis AB, Sweden), also an ICP detector of parenchymal and ventricular localization «Codman» was installed.

Results. In 13 cases there was registered an increase in the lactate/pyruvate ratio (LPR) over 25

(mmol/L). In the first group, an increase in the LPR directly correlates with the intensity of ICP increase and worsened outcome prognosis for severe craniocerebral trauma cases. In the second group, the interconnection of LPR and ICP indicators appeared to be poor. With increased LPR rates, ICP rates ranged within the upper normal limit. This fact does not reflect the final result and requires a more thorough study of the problem.

Conclusion. The advantage of tissue microdialysis consists in the ability of early establishment of pathological processes before they cause systemic changes. This provides the physician with a unique opportunity to start adequate treatment several hours or even days earlier than without applying this method.

Keywords: tissue microdialysis, severe traumatic brain injury (STB), lactate/pyruvate ratio (LPR).