

# ОПТИМИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ МЕСТНОГО ГИПЕРТЕНЗИОННОГО ИШЕМИЧЕСКОГО СИНДРОМА

*Страфун С. С., Ткач А. В.\*, Решетиллов Ю. И.\*\*\*, Дмитриева С. Н.\*\**

*ГУ «Институт травматологии и ортопедии АМН Украины», г. Киев.*

*\*ГУ «Крымский медицинский университет им. С. И. Георгиевского», г. Симферополь*

*\*\*ГУ «Запорожская академия последипломного образования», г. Запорожье*

В статье описано моделирование МГИСа у кроликов. В течении 4 часов брались аэрионные пробы. Анализируя полученные данные, можно отметить существенное нарастание уровня сероводорода, азота, аммиака в полученных пробах выдыхаемого воздуха и воздуха, окружающего конечность, где моделировался МГИС. На основании полученных данных внесены рекомендации по коррекции терапии синдрома длительного сдавления и МГИСа.

**Ключевые слова:** аэрионная диагностика, компартмент синдром, моделирование.

Анализируя доступную нам литературу, касающуюся принципов диагностики и лечения МГИСа, можно сделать вывод о том, что в настоящее время оно проводится основываясь на принципах лечения нарушений периферического кровоснабжения конечностей, локально и коррекции уже имеющихся нарушений – в основном это касается нарушений функции почек. Понять причину и выявить токсины, образующиеся в данных условиях, пытались многие авторы [1, 2, 4]. Наиболее фундаментальный вклад внесли сотрудники «Лаборатории по пересадке органов и тканей АМН СССР» под руководством профессора В. В. Кованова (1975) [2], однако выявление ионов, выделяемых легкими и конечностью с наличием местного гипертензионного ишемического синдрома (появление или нарастание имеющихся ионов), в литературе не описано.

## Цель работы

Исследование оптимизации комплексной диагностики и лечения местного гипертензионного ишемического синдрома (МГИС). В задачи исследований входило определение ионов, которые возникают при искусственно модулируемом МГИСе, для патогенетической коррекции появляющихся химических процессов и нейтрализации образующихся токсических веществ.

## Материал и методы

В проведенном экспериментальном исследовании на кроликах (30 кролей), массой 3,5–3,9 кг, искусственно моделировался местный гипертензионно-ишемический синдром и синдром длительного сдавления, путем наложения пневматического жгута, в котором создавалось давление 200 мм рт. ст (эффект артериального жгута,

так как систолическое давление кролика составляет 90–100 мм рт. ст), в верхней трети бедра на 4 часа. При помощи серийного прибора «Stryker» определялось исходное тканевое давление в переднем футляре бедра кроликов. Забор воздуха проводился аналогично способу, предложенному в патенте № 39626 [3]. Для калибровки прибора, первоначально осуществлялся забор воздуха из помещения, где проводилась работа (достаточно 20 мл) – маркируется шприц № 1. Следующий этап предполагал забор воздуха, окружающего конечность и выдыхаемый воздух. На конечность накладывался жгут. Аналогичные заборы воздуха проводились через 2 и 4 часа. Экспериментально, нам необходимо было создать контролируемую и управляемую модель формирования МГИСа. Моделирование МГИСа проводилось при помощи использования резинового бинта.

Наличие местного гипертензионно-ишемического синдрома также контролировалось измерением внутрифасциального давления исходно, через 2 и 4 часа после наложения жгута.

Затем проводилось исследование полученного воздуха на газоанализаторе. По первому шприцу (проба воздуха в лаборатории, где проводилось взятие аэрионных проб) проводится калибровка прибора – точка отсчета. Тестируя, определяем уровень кислорода, углекислого газа, азота, аммиака, водорода, эндогенного спирта, сероводорода. Газоанализатор соединен с компьютером, позволяющим фиксировать полученные результаты как в виде «реального времени», так и в виде построения графиков (рис.1).

## Результаты и обсуждение

В процессе проведения эксперимента, нами были получены следующие данные по составу аэрионных проб.

**Кислород**

– базисная проба (до моделирования МГИСа): среднее значение  $-21,1818$ , max  $-55$ , min  $-4$ , стандартное отклонение  $-12,50004 \pm 4,473001$ ;

– дыхательная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-39,0909$ , max  $-79$ , min  $-9$ , стандартное отклонение  $-24,19939 \pm 8,659481$ ;

– дыхательная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-40,0455$ , max  $-129$ , min  $-4$ , стандартное отклонение  $-30,28512 \pm 10,83719$ ;

– кожная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-11,9091$ , max  $-31$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-9,719441 \pm 3,477993$ ;

– кожная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-9,72727$ , max  $-34$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-8,531074 \pm 3,052749$ ;

**Углекислый газ**

– базисная проба (до моделирования МГИСа): среднее значение  $23,61538$ , max  $50$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-16,17424 \pm 6,217065$ ;

– дыхательная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $29,34615$ , max  $58$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-17,74247 \pm 6,819862$ ;

– дыхательная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $31,84615$ , max  $64$ , min  $8$ , стандартное отклонение  $-18,07472 \pm 6,94757$ ;

– кожная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-25,30769$ , max  $55$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-17,08278 \pm 6,56629$ ;

– кожная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-28,65385$ , max  $57$ , min  $2$ , стандартное отклонение  $-16,32162 \pm 6,273715$ ;

**Аммиак**

– базисная проба (до моделирования МГИСа): среднее значение  $49,53333$ , max  $140$ , min  $2$ , стандартное отклонение  $-37,45317 \pm 14,39627$ ;

– дыхательная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $47,9$ , max  $150$ , min  $5$ , стандартное отклонение  $-36,67128 \pm 14,09573$ ;

– дыхательная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $53,9$ , max  $133$ , min  $7$ , стандартное отклонение  $-34,93378 \pm 13,42787$ ;

– кожная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-51,86667$ , max  $167$ , min  $7$ , стандартное отклонение  $-$

$33,53612 \pm 12,89063$ ;

– кожная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-43,6$ , max  $104$ , min  $2$ , стандартное отклонение  $-23,65936 \pm 9,0942$ ;

**Эндогенный спирт**

– базисная проба (до моделирования МГИСа): среднее значение  $5,2$ , max  $6$ , min  $4$ , стандартное отклонение  $-37,45317 \pm 0,421068$ ;

– дыхательная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $4,4$ , max  $6$ , min  $4$ , стандартное отклонение  $-0,894427 \pm 0,3438$ ;

– дыхательная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $4,8$ , max  $6$ , min  $4$ , стандартное отклонение  $-1,095445 \pm 0,421068$ ;

– кожная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-4,2$ , max  $6$ , min  $1$ , стандартное отклонение  $-2,04939 \pm 0,787746$ ;

– кожная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-4,4$ , max  $6$ , min  $4$ , стандартное отклонение  $-0,894427 \pm 0,3438$ ;

**Сероводород**

– базисная проба (до моделирования МГИСа): среднее значение  $2,833333$ , max  $8$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-2,320573 \pm 0,891983$ ;

– дыхательная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $3,966667$ , max  $18$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-4,311039 \pm 1,65708$ ;

– дыхательная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $3,966667$ , max  $15$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-3,428917 \pm 1,318009$ ;

– кожная проба через 2 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-3,866667$ , max  $20$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-3,954337 \pm 1,51997$ ;

– кожная проба через 4 часа (после начала эксперимента): среднее значение  $-3,666667$ , max  $11$ , min  $0$ , стандартное отклонение  $-2,590877 \pm 0,995883$ ;

Полученные данные подтверждают чувствительность аэроионного метода для ранней диагностики проявлений МГИСа, на этапе нарушения метаболической функции. Данный аэроионный диагностический комплекс может применяться как постоянный мониторинг состояния, когда важно вовремя и достоверно знать о наличии и степени интоксикации, обусловленной продуктами распада, так и как скрининговый – для определения его наличия.

Проводя анализ полученных данных, можно

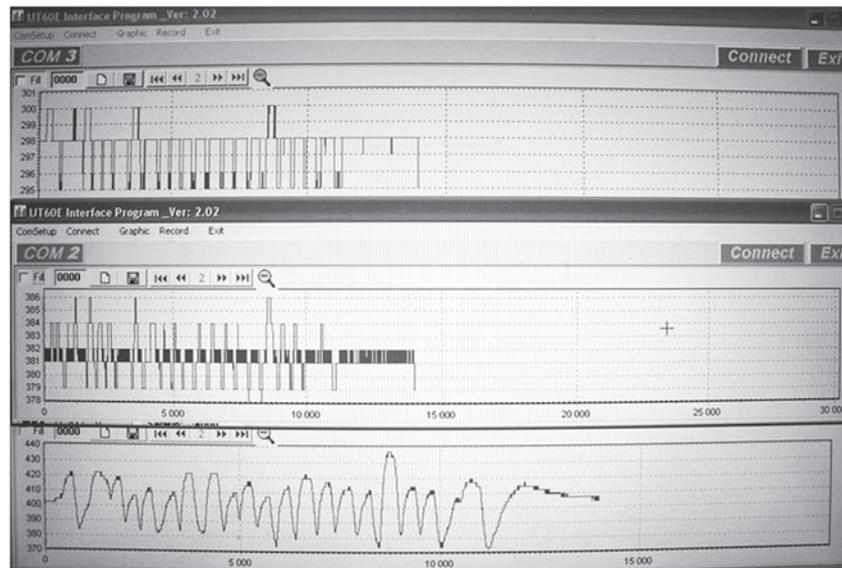


Рис.1 Графическое изображение данных газоанализатора аэроионных проб.

отметить существенное нарастание уровня сероводорода, азота, аммиака. Данные химические структуры в организме нейтрализуются печенью. В случаях, когда уровень токсинов нарастает, происходит нарушение функции остальных органов организма, главной мишенью которых являются почки. Следовательно, в комплексное лечение синдрома длительного сдавления и местного гипертензионно-ишемического синдрома необходимо включить принцип, направленный на улучшение детоксикационных свойств печени.

### Выводы

Проведенный анализ результатов свидетельствует о эффективности предложенной методики диагностики МГИС. Данная методика позволяет проводить диагностирование на ранних стадиях. В последующем, при совершенствовании технологии проведения исследования, планируется решать вопрос не только о наличии МГИСа, но и его степени.

В норме, в пробах выдыхаемого воздуха и воздухе, окружающем кожу, отсутствует уровень сероводорода и аммиака. При наличии синдрома длительного сдавления или местного гипертензионно-ишемического синдрома происходит резкое увеличение данных показателей. Изменения связаны с отсутствием должного уровня поступления кислорода с кровью, переход на бескислородный путь энергоснабжения мышц, который быстро иссякает и развивается деструкция тканей с выделением сероводорода и аммиака. Данные токсины в первую очередь повреждают почки (поэтому в клинике данных синдромов доминирует симптомокомплекс повреждения почек). Однако, данные токсины нейтрализуются печенью. Следовательно, надо корректировать детоксикационные функции печени. В частности, аммиак перерабатывается печенью в мочевины.

Следовательно, в комплекс лечения синдрома длительного сдавления и МГИСа II–III степени необходимо включить гепатопротекторы: инфузионно – Reosorbilact, Ademetionine, per os: Citrarginine.

### Литература

1. Диагностика и лечение хронических сосудистых заболеваний органов пищеварения. Монография. / Ю. И. Решетиллов – Запорожье: О-макет, 2007. – С.206.
2. Кованов В.В. Проблемы острой ишемии и постишемических расстройств / В. В. Кованов // Вестник Академии медицинских наук СССР, 1975, – № 7, – С. 3–5.
3. Пат. 39626 UA. МПК А61В 5/04 Спосіб аероіонної діагностики при місцевому гіпертензійно-ішемічному синдромі № u200808943; Ткач Андрій Вікторович (UA); Страфун Сергій Семенович (UA); Решетиллов Юрий Иванович (UA) Дмитрієва Світлана Миколаївна (UA) Заявл. 08.07.2008; Опубл. 10.03.2009; бюл. № 5.
4. Профілактика, діагностика та лікування ішемічних контрактур кисті та стопи / Страфун С. С., Бруско А. Т., Лябах А. П. та ін. – К.: Стило, 2007. – 264 с.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПРИНЦИПІВ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ МІСЦЕВОГО ГІПЕРТЕНЗІОНОГО ІШЕМІЧНОГО СИНДРОМУ

*Страфун С. С., Ткач А. В.\*, Решетілов Ю. І.\*\*\*, Дмитрієва С. М.\*\**

*ДУ «Інститут травматології та ортопедії АМН України», м. Київ.*

*\*ДУ «Кримський медичний університет ім. С. І. Георгієвського», м. Симферополь*

*\*\*ДУ «Запорізька медична академія післядипломної освіти», м. Запорозжя*

В статті описано моделювання МГІСу у кролів. На протязі 4 годин бралися аероіонні проби. Аналізуючи отримані дані, можна відмітити суттєве збільшення рівня сірководороду, азоту, амміаку в отриманих пробах видихаємого повітря і повітря, оточуючого кінцівку, де моделювався МГІС. На основі отриманих даних внесені рекомендації по корекції терапії синдрому тривалого здавлення та МГІСа.

**Ключові слова:** аероіона діагностика, компартмент синдром, моделювання.

## OPTIMIZATION PRINCIPLE DIAGNOSTICS AND TREATMENT LOCAL HYPERTENSIVE ISCHAENIAE SYNDROME

*Strafun S. S, Tkach A. V.\*, Reshetilov Yu. I.\*\*\*, Dmitrieva S. N.\*\**

*State Institute "Institute traumatology and orthopaedics, AMS of Ukraine "*

*\*State Institute "Crimean medical university"*

*\*\*State Institute "Zaporizhzhia Medical Academy of Postgraduate Education"*

The article describes the experiment of compartment syndrome model in the rabbits. Within 4 hours samples of air ions were taken and analyzed. Analyzing the data, we can note a significant increase in the level of hydrogen sulfide, nitrogen, ammonia from the obtained samples of exhaled air and air surrounding the limb, where the compartment syndrome model was created. Based on this data, recommendations are made for corrective treatment of crush syndrome and compartment syndrome.

**Keywords:** aeroion diagnostics, compartment syndrome, modeling.