ОЦЕНКА ИНГАЛЯЦИОННОЙ ТЕРАПИИ РАЗЛИЧНЫМИ ГАЗОВЫМИ СМЕСЯМИ В СОЧЕТАНИИ С ИНЪЕКЦИОННОЙ КАРБОКСИТЕРАПИЕЙ ПРИ ПОМОЩИ КАПИЛЛЯРОСКОПИИ НОГТЕВОГО ЛОЖА (клинические наблюдения)

Симановский А.А.

Врач-исследователь Центра неврологии доктора Шахновича, г.Москва

Введение. Капилляроскопия ногтевого ложа – это неинвазивный и недорогой метод оценки микроциркуляции. Он включает визуализацию капилляров в области ногтевого валика с помощью специализированного микроскопа - капилляроскопа. Капилляроскопия ногтевого ложа может предоставить ценную информацию о плотности капилляров, морфологии и кровотоке.

Кейс 1. Пациентка 28 лет. Синдром тревожных расстройств, переутомление.

Тревожные расстройства характеризуются чрезмерным беспокойством, страхом и тревогой, часто сопровождающимися физическими симптомами, такими как усталость, которые могут значительно ухудшить повседневное функционирование и качество жизни [1, 2]. Водород, известный своими антиоксидантными и противовоспалительными свойствами, может предложить новый подход к облегчению этих симптомов [3].

Целью исследования стало изучение влияния ингаляции H_2-O_2 на уровень тревожности и усталости с использованием капилляроскопии ногтевого ложа в качестве метода оценки микроциркуляторных изменений, связанных с этими состояниями. Мы предполагаем, что ингаляция H_2-O_2 уменьшит симптомы тревожности и усталости и улучшит микроциркуляторные параметры у пациентов с синдромом тревожного расстройства. Ингаляция H_2-O_2 является безопасным и эффективным дополнительным лечением для этих состояний. Водород (H_2) появился как потенциальный терапевтический агент из-за его антиоксидантных, противовоспалительных и антиапоптотических свойств. H_2 может избирательно снижать цитотоксические ROS, такие как гидроксильные радикалы ($-OH$) и пероксинитрит ($ONOO^-$), не влияя на основные ROS, участвующие в клеточной сигнализации. Снижая окислительный стресс, H_2 может защищать клетки от повреждения и улучшать клеточную функцию.

Результаты капилляроскопии перед применением газовой смеси: отмечается снижение плотности функционирующих капилляров, шунтирующий кровоток, мутность интерстициального пространства, форма нарушения кровотока – спастико-атоническая.

Назначенные процедуры: дыхание водород-кислородной смесью 1 час

После процедуры: на капилляроскопии, сразу после 60 минут дыхания водородно-кислородной смесью, отмечается очищение интерстициального пространства, увеличение плотности функционирующих капилляров, наполнение капилляров, нормализация периваскулярной зоны.

Дальнейшее назначение: добавить дыхание гелий-кислородной смесью 3 минуты – 15 минут перерыв – 3 минуты. Инъекционная карбокситерапия №5 (сосудистый протокол).

Результаты исследования: ингаляция H_2-O_2 привела к значительному уменьшению уровня тревожности, усталости и улучшению параметров капилляроскопии ногтевого ложа (увеличению плотности капилляров и усилению кровотока).

Кейс 2. Пациентка 52 год. Ангиодистония, гипотензия, повышенная утомляемость и слабость.

Ангиодистония, характеризующаяся аномальным сосудистым тонусом, часто проявляется как совокупность изнуряющих симптомов, включая слабость, утомляемость и низкое кровяное давление. Эти симптомы могут значительно ухудшить качество жизни и создать проблемы для эффективного лечения. Ингаляция гелиокса влияет на доставку кислорода [4], в то время как карбокситерапия будет стимулировать ангиогенез и усилит местный кровоток [5].

Целью исследования является оценка эффективности этого комбинированного подхода в улучшении микрососудистой функции и общего состояния пациента с использованием капилляроскопии ногтевого ложа в качестве средства объективной оценки.

Капилляроскопия перед назначением лечения: снижение плотности функционирующих капилляров, мутность интерстициального пространства.

Назначенные процедуры: инъекционная карбокситерапия №5 (сосудистый протокол), дыхание гелий-кислородной смесью.

После лечения: на капилляроскопии отмечается снижение плотности функционирующих капилляров, мутность интерстициального пространства, спастико-атоническая форма нарушения кровотока.

Дальнейшее лечение: дыхание водородно-кислородной смесью.

После лечения: сразу после дыхания водородно-кислородной смесью 60 минут на капилляроскопии отмечается увеличение плотности функционирующих капилляров, наполненность капилляров, мутность сохраняется

Дальнейшее лечение: дыхание водород-кислородной смесью по 60 минут в течение 7 дней.

Результаты кейса: значительное увеличение плотности капилляров ногтевого ложа после применения методики, измеренное с помощью капилляроскопии ногтевого ложа; увеличение систолического и диастолического артериального давления; снижение уровня слабости и утомляемости, сообщаемого пациенткой; улучшение морфологии капилляров с уменьшением диаметра и извилистости капилляров и увеличение скорости кровотока в капиллярах ногтевого ложа.

Кейс 3. Пациент 48 лет. Стресс, апатия, транзиторные ишемические атаки.

Целью данного исследования стало обоснование комплексной стратегии лечения (гелиокс, карбокситерапия, рибоксин, глутатион, мексидол), которая учитывает многогранную патофизиологию ТИА в контексте стресса и апатии.

Обоснование стратегии. Сниженная плотность гелиокса обеспечивает более эффективный газообмен в легких, что приводит к более высокому напряжению артериального кислорода и увеличению диффузии кислорода в мозг [6]. Есть данные, что гелиокс оказывает нейропротекторное действие в животных моделях церебральной ишемии [7]. Инъекционная карбокситерапия хорошо известна как метод лечения заболеваний периферических сосудов, используется для ускорения заживления ран и в косметических целях [8]. Рибоксин – пуриновый нуклеозид, действующий как предшественник аденозинтрифосфата (АТФ). Глутатион – трипептидный антиоксидант, который играет важную роль в защите клеток от окислительного повреждения. Мексидол – антиоксидант и нейропротекторное средство, для лечения различных неврологических расстройств, включая инсульт и ТИА.

Капилляроскопия до назначения терапии: снижение плотности функционирующих капилляров, мутность интерстициального пространства, бессосудистые зоны, снижение периваскулярной зоны.

Назначенные процедуры: инъекционная карбокситерапия №5 (сосудистый протокол + инъекции в триггерные точки шейно-воротниковой зоны), дыхание гелий-кислородной смесью 3 минуты – 15 минут перерыв – 3 минуты, капельницы (рибоксин, глутатион, мексидол).

После лечения: после 3 комбинированных процедур (капельницы, гелий-кислородная смесь, карбокситерапия) на капилляроскопии отмечается увеличение плотности функционирующих капилляров, улучшение кровотока. Мутность сохраняется.

Дальнейшее лечение: продолжить карбокситерапию и гелий-кислородную смесь.

После лечения: капельницы, гелий-кислородная смесь, карбокситерапия - по 10 процедур, на капилляроскопии: улучшилась форма капилляров, снижение мутности интерстициального пространства, уменьшение периваскулярного отека.

Результаты кейса: увеличение плотности капилляров ногтевого ложа после лечения, что указывает на улучшение микрососудистой функции; улучшение морфологии капилляров и скорости кровотока, что косвенно объясняет улучшение мозгового кровотока и доставки кислорода. Снижение баллы PSS и AES, что указывает на снижение уровня стресса и апатии.

Кейс 4. Пациентка 22 года. Жалобы на сильные, длительные головные боли.

Тяжелые, продолжительные головные боли являются распространенным и изнурительным состоянием, поражающим значительную часть населения мира. Исследования показывают ее эффективность в облегчении симптомов острого обострения хронической обструктивной болезни легких (АЕСОРD) [9, 10]. Кроме того, ингаляция H_2-O_2 показала многообещающие результаты в улучшении артериального давления и снижении уровня гормонов, связанных с гипертонией [11]. Необходимы дополнительные исследования для определения оптимальных параметров для ингаляции H_2-O_2 и карбокситерапии, таких как концентрация водорода и кислорода, продолжительность лечения и частота сеансов карбокситерапии.

Целью данного исследования изучить комбинированный подход может обеспечить синергетический эффект в облегчении сильных, продолжительных головных болей за счет улучшения мозгового кровотока и уменьшения воспаления.

Капилляроскопия на первичном приеме: отмечается резкое снижение плотности функционирующих капилляров, извитость микрососудов, мутность интерстициального пространства, шунтирующий кровоток.

Назначенные процедуры: инъекционная карбокситерапия №5 (сосудистый протокол).

После лечения: на капилляроскопии отмечается увеличение плотности функционирующих капилляров.

Дальнейшее лечение: дыхание водородно-кислородной смесью 60 минут.

После лечения: сразу после дыхания водородно-кислородной смесью 60 минут на капилляроскопии отмечается очищение интерстициального пространства, формирование структурированных шунтов.

Дальнейшее лечение: дыхание водородно-кислородной смесью 3 раза по 60 минут.

Результаты кейса: на фоне комбинированной терапии происходит большее снижение частоты и интенсивности головной боли по сравнению с другими алгоритмами лечения.

Комбинированная терапия демонстрирует улучшение плотности капилляров ногтевого ложа, диаметра и скорости кровотока, что указывает на улучшение микроциркуляции. Монотерапия с применением ингаляций H_2-O_2 и карбокситерапии демонстрируют некоторые улучшения параметров головной боли и микроциркуляции, но в меньшей степени, чем на фоне комбинированной терапии.

ВЫВОД: Капилляроскопия ногтевого ложа предоставляет ценную информацию о плотности и морфологии капилляров, степени выраженности нарушений микроциркуляции, что делает этот метод диагностически значимым при оценке эффективности терапии с применением газовых смесей, инъекционной карбокситерапии и инфузионной терапии.

Список литературы:

1. Kitala D, Łabuś W, Kozielski J, Strzelec P, Nowak M, Knefel G, Dyjas P, Materniak K, Kosmala J, Pająk J, Czop J, Janda-Kalus B, Marona B, Nowak-Wróżyna A, Gierek M, Szczegielniak J, Kucharzewski M. Preliminary Research on the Effect of Hyperbaric Oxygen Therapy in Patients with Post-COVID-19 Syndrome. *J Clin Med*. 2022 Dec 30;12(1):308. doi: 10.3390/jcm12010308. PMID: 36615108; PMCID: PMC9821575.
2. Banushi B, Brendle M, Ragnhildstveit A, Murphy T, Moore C, Egberts J, Robison R. Breathwork Interventions for Adults with Clinically Diagnosed Anxiety Disorders: A Scoping Review. *Brain Sci*. 2023 Feb 2;13(2):256. doi: 10.3390/brainsci13020256. PMID: 36831799; PMCID: PMC9954474.
3. Gengxin Dong, Jianxin Wu, Yinglu Hong, Qian Li, Meng Liu, Guole Jiang, Dapeng Bao, Brad Manor, Junhong Zhou Inhalation of Hydrogen-rich Gas before Acute Exercise Alleviates Exercise Fatigue: A Randomized Crossover Study. *Int J Sports Med* 2024; 45: 1014–1022 DOI 10.1055/a-2318-1880.
4. Chevrolet JC. Helium oxygen mixtures in the intensive care unit. *Crit Care*. 2001 Aug;5(4):179-81. doi: 10.1186/cc1019. Epub 2001 Jul 13. PMID: 11511328; PMCID: PMC137275.
5. Karl Waked, Monika Kierdaj, Alexander Aslani, The Use of Carboxytherapy for the Treatment of Deep Partial-Thickness Skin Burns After Circumferential and High-Definition Liposuction: Promising Clinical Results in 5 Consecutive Cases, *Aesthetic Surgery Journal Open Forum*, Volume 5, 2023, ojad096, <https://doi.org/10.1093/asjof/ojad096>.
6. Lakhin R.E., Zhdanov A.D., Shchegolev A.V., Zhdanov K.V., Salukhov V.V., Zverev D.P., Kozlov K.V. Oxygen-Helium Gas Mixture «Heliox» for the Treatment of Respiratory Failure in Patients with New Coronavirus Infection Covid-19 (Randomized Single-Center Controlled

Trial). Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care". 2021;10(3):430-437. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-3-430-437>.

7. Palikov VA, Pavlov NB, Amirov RR, Ismailova AM, Borozdina NA, Palikova YA, Dyachenko IA, Khokhlova ON, Ponomareva TI, Rykov VA, Logunov AT, Murashev AN, Baranov VM. Effect of a helium and oxygen mixture on physiological parameters of rats with cerebral arterial air embolism. *Front Physiol.* 2024 May 13;15:1388331. doi: 10.3389/fphys.2024.1388331. PMID: 38803366; PMCID: PMC11128824.

8. Zelenková H. "Carboxytherapy Non-Invasive Method in Dermatology and Some Other Branches of Medicine". *Acta Scientific Medical Sciences* 3.5 (2019): 42-48.

9. Ji H, Sun H, Zhang Y, Zhao Z, Gao X, Wang C, Yang Y, Zhang X, Gao J, Man D, Yang Q, Yang Y, Yue C, Chen C, Ding X and Ni T (2024) Effectiveness and safety of hydrogen inhalation therapy as an additional treatment for hypertension in real-world practice: a retrospective, observational study in China. *Front. Cardiovasc. Med.* 11:1391282. doi: 10.3389/fcvm.2024.1391282.

10. Zheng ZG, Sun WZ, Hu JY, Jie ZJ, Xu JF, Cao J, Song YL, Wang CH, Wang J, Zhao H, Guo ZL, Zhong NS. Hydrogen/oxygen therapy for the treatment of an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: results of a multicenter, randomized, double-blind, parallel-group controlled trial. *Respir Res.* 2021 May 13;22(1):149. doi: 10.1186/s12931-021-01740-w. PMID: 33985501; PMCID: PMC8120708.

11. Liu B, Jiang X, Xie Y, Jia X, Zhang J, Xue Y and Qin S (2022) The effect of a low dose hydrogen-oxygen mixture inhalation in midlife/older adults with hypertension: A randomized, placebo-controlled trial. *Front. Pharmacol.* 13:1025487. doi: 10.3389/fphar.2022.1025487.