

DOI 10.35264/1996-2274-2019-2-189-194

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЙ ЛЕЧЕБНОЙ ПОМОЩИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАПИЛЛЯРОСКОПИИ БУЛЬБАРНОЙ КОНЪЮНКТИВЫ

Г.Б. Назаренко, ген. дир. ООО «Центр терапевтической офтальмологии»,
канд. мед. наук, gbn1@narod.ru

Т.С. Хейло, гл. врач ООО «Центр терапевтической офтальмологии»,
врач высш. кат., cto96@mail.ru

Рецензент: **В.И. Козлов**

Разработан метод диагностики и мониторинга общего состояния пациента, включающий применение специально разработанного и зарегистрированного для клинического использования прибора «Капилляроскоп ОКО» для неинвазивной, бесконтактной видеорегистрации под большим увеличением тока крови в микрососудах бульбарной конъюнктивы глаза человека с применением специального программного обеспечения, позволяющего: измерять скорость движения эритроцитов в отдельных артериолах, венулах и в магистральных предпочтительных каналах; фиксировать в микрососудах возможное наличие сладж-синдрома, стаза эритроцитарного движения; оценивать количество и форму капилляров, наличие артериоларно-венулярных анастомозов, идентичность кровотока в микрососудах конъюнктивы на правом и левом глазу; измерять диаметры артериол и венул. Метод направлен на клиническое исследование параметров микроциркуляции конъюнктивы в спокойном состоянии, что позволяет экстраполировать фиксируемые параметры внутрисосудистой (реологической) части системы микроциркуляции на состояние микрогемодинамики всего организма, которая отражает состояние общего гомеостаза. Метод может быть применен для контроля и мониторинга общего состояния организма человека или пациента при любых исследованиях в экспериментальных, спортивных или лечебных целях, поскольку определяемые цифровые параметры микроциркуляции позволяют оценивать общее состояние человека, реакцию на физические нагрузки и оценивать полноту и завершенность терапевтического лечения при различных патологиях вследствие общесоматических или локальных дегенеративных изменений в организме пациента.

Ключевые слова: контроль качества лечебной помощи, микроциркуляция, бульбарная конъюнктивит, капилляроскопия, скорость движения эритроцитов, артериола, венула, терапия.

QUALITY CONTROL OF THERAPY WITH THE USE OF CAPILLARIUM BULBAR CONJUNCTION

G.B Nazarenko, General Director, Therapeutic Ophthalmology Center,
Doctor of Medicine, gbn1@narod.ru

T.S. Heilo, Chief Medical Officer, Therapeutic Ophthalmology Center LLC,
Highest Category Physician, cto96@mail.ru

A method for diagnosing and monitoring the patient's general condition has been developed, including the use of the specially developed and registered for clinical use of the device OKO Capillaroscope for non-invasive, non-contact video recording under a large increase in blood flow in the human bulbar conjunctival microvessels using special software that allows: measuring movement speed erythrocytes in individual arterioles, venules, and in the main preferred channels;

to fix in microvessels the possible presence of sludge syndrome, stasis of the erythrocyte movement; to assess the number and shape of capillaries, the presence of arteriolar-venular anastomoses, the identity of blood flow in the microvessels of the conjunctiva in the right and left eye; measure arteriole diameters and venules. The method is aimed at a clinical study of the parameters of the microcirculation of the conjunctiva at rest, which allows extrapolating the recorded parameters of the intravascular (rheological) part of the microcirculation system to the state of the microhemodynamics of the whole organism, which reflects the state of general homeostasis. The method can be applied to control and monitor the general condition of a person or patient in any research in experimental, sports or therapeutic purposes, since the determined digital parameters of microcirculation allow to assess the general condition of a person, the response to physical exertion and evaluate the completeness and completeness of therapeutic treatment in various pathologies due to somatic or local degenerative changes in the patient's body.

Keywords: quality control of medical care, microcirculation, bulbar conjunctiva, capillaroscopy, erythrocyte movement speed, arteriole, venule, therapy.

Введение

Общая оценка физического состояния человека в значительной степени основана на субъективном факторе самочувствия самого пациента, который далеко не всегда реально отражает степень истинного нарушения гомеостаза организма. Критериев объективной оценки общего самочувствия человека, коррелирующих с истинным патофизиологическим состоянием пациента, кроме как его субъективные жалобы на плохое или хорошее самочувствие, не имеется. В арсенале медицины имеется великое множество лабораторных и приборно-диагностических способов оценки состояния организма пациента, но все они отражают тот или иной узкоспецифичный критерий изменения гомеостаза. До настоящего времени способа общей оценки состояния гомеостаза не существовало.

Нормальное функционирование всех систем организма обеспечивает адекватная взаимозависимая работа всего многообразия различноспецифических тканей его органов, состоящих из клеток. Функционирование клеток обеспечивается за счет обмена веществ и тканевого дыхания, в основе нормального функционирования которых лежит нормальная микроциркуляция. Можно уверенно констатировать, что нормальный гомеостаз – это прежде всего адекватная микроциркуляция. Все заболевания организма человека начинаются с изменений в микроциркуляции, вызываемые порой совершенно различными причинами. Имея возможность объективно оценить общий, базовый уровень микроциркуляции, врач сможет определить общий уровень нарушения гомеостаза у пациента и тем самым объективизировать оценку его самочувствия и, следовательно, достигнутый уровень реабилитации после проведенного лечения.

Нами создан новый диагностический прибор и разработана технология неинвазивной оценки одного из главных компонентов микрогемодициркуляции – внутрисосудистого реологического фактора движения эритроцитов. Указанный метод диагностики является неинвазивным и противопоказаний для использования не имеет. В качестве объекта исследования в данной работе используется бульбарная (покрывающая видимую часть глазного яблока) конъюнктив (защитная слизистая оболочка глаза). Указанная ткань имеет видимые поверхностные сосуды различного диаметра, движение крови по которым в состоянии покоя человека и при отсутствии воспалительной реакции (интактная конъюнктив) коррелирует с параметрами движения крови по всем микрососудам в организме человека. Исследуемая часть глаза находится под защитой век, сосуды конъюнктивы являются в основном веточками внутренней сонной артерии, которая кровоснабжает головной мозг, что в совокупности позволяет с высокой степенью корреляции судить о микроциркуляции без учета воздействия на нее факторов внешней среды.

Транспортная функция сердечно-сосудистой системы реализуется в терминальном микроциркуляторном русле, где происходит трансапиллярный обмен, создающий необходимый для жизни тканевой гомеостаз [1]. Именно в капиллярах происходит обмен кислорода и питательных веществ на продукты жизнедеятельности клеток. Нарушение капиллярного кровотока приводит к кислородному голоданию тканей, развитию гипоксии и нарушению трофического и пластического обеспечения клеток.

Центральным звеном в развитии микроциркуляторных нарушений в любом органе является расстройство капиллярного кровотока, обычно начинающееся со снижения его интенсивности и заканчивающееся развитием капиллярного стаза, артериоло-венулярным шунтированием, что приводит к дегенеративным необратимым изменениям [2].

Многочисленными исследованиями доказана высокая информативность биомикроскопии конъюнктивы глазного яблока при оценке тяжести заболевания и реабилитации больных, контроле за ходом лечения, а также при разработке оптимальных режимов спортивных тренировок и установлении степени адаптации к умственным и физическим нагрузкам учащихся [3, 4].

Изучение и контроль закономерностей циркуляции крови по капиллярам, поведения клеток крови, ультраструктурных особенностей микрососудов в норме и при патологии представляется актуальной задачей практического здравоохранения.

Материалы и методы

Оценка общего состояния пациентов основана на клиническом применении аппаратно-программного комплекса «Капилляроскоп ОКО» (Патент от 22.04.2013 № 132699), представляющего собой офтальмологический видеомикроскоп, состоящий из регистрирующего устройства, системы фокусировки и позиционирования, системы фиксации головы пациента и системы освещения, а также персонального компьютера со специальной аналитической программой, позволяющей расшифровывать и анализировать полученное видеоизображение движения эритроцитарных цепочек по микрососудам бульбарной конъюнктивы. Оценка состояния микроциркуляции проводилась до проведения курса лечения при различных патологиях и после него. Основным значимым критерием в данном исследовании мы позиционировали линейную скорость движения эритроцитарных цепочек по микрососудам, в которых они двигаются друг за другом в одну линию.



Капилляроскоп ОКО

Результаты

Для определения причин нарушения микроциркуляции требуется проведение комплексного обследования врачами различных специальностей, которые выявляют те или иные нарушения в работе органов и систем организма, интегрально влияющие, в том числе, и на реологические параметры движения эритроцитов по микрососудам всего организма. В целях нормализации гомеостаза врачи-специалисты разрабатывают для пациента план индивидуальной программы профилактики или лечения, основной целью которого является восстановление или улучшение микроциркуляции. Этиология нарушений микроциркуляции всегда комбинированная, многофакторная. Необходимо учитывать историю развития заболевания в каждом конкретном случае.

Так, например, были обследованы 50 пациентов (средний возраст $41,1 \pm 8,7$ лет) с диагнозом «Гипертоническая болезнь» с сопутствующими метаболическими нарушениями (дислипидемия, ожирение, нарушение толерантности к глюкозе) и 32 практически здоровых добровольца той же возрастной группы. Средняя скорость кровотока в капиллярах бульбарной конъюнктивы в группе здоровых добровольцев составила 550 ± 50 мкм/с. В группе пациентов с гипертонической болезнью и с сопутствующими метаболическими нарушениями до проведения курсов лечения скорость кровотока составила в среднем 265 ± 123 мкм/с ($p < 0,05$). После проведения курсов поддерживающей или лечебной терапии средняя скорость капиллярного кровотока достоверно выросла до $442,7 \pm 116,8$ мкм/с.

В результате проведенного лечения пациенты отмечали существенное улучшение качества жизни, общего самочувствия, коррелирующее с изменениями скорости кровотока по микрососудам бульбарной конъюнктивы.

В другом исследовании принимали участие 20 человек с повышенной массой тела, желающие нормализовать свой вес. Диагностическое исследование пациентов во всех группах предусматривало анамнестический анализ, физикальные методы исследования (индекс массы тела, окружность талии и бедер) и лабораторные исследования в динамике. Оценивалась скорость кровотока в артериолах и венах бульбарной конъюнктивы до и после курса лечения.

Условия рандомизации предусматривали на начальном этапе исследования средних значений исследуемых показателей в целом по группе (20 человек). Результаты капилляроскопии сопоставлялись с клиническими (ожирение, артериальная гипертензия) и лабораторными (гликемия, дислипидемия) изменениями. До проведения мероприятий, направленных на снижение веса исследуемых лиц, отмечалось снижение средней скорости кровотока в артериолах до 300 мкм/с, а в венах — до 200 мкм/с. После проведения комплексных мероприятий (диета, регулярные физические нагрузки, нормализация распорядка дня), через три месяца от начала проведения мероприятий, у всех испытуемых было показано достоверное увеличение скорости кровотока в артериолах до 600 мкм/с и в венах до 400 мкм/с. У всех испытуемых наблюдались положительные изменения в биохимическом анализе крови — улучшение показателей липидного профиля. Все пациенты отмечали улучшение самочувствия, повышение жизненной активности и, что само важное для них, снижение индекса массы тела до 15%.

В другом исследовании проводился анализ параметров микроциркуляции у пациентов с сахарным диабетом до и после курсового лечения в сравнении с контрольной группой пациентов той же возрастной группы без наличия признаков сахарного диабета. Обследовано 140 пациентов с сахарным диабетом 1-го и 2-го типа. В данной группе до начала лечения было выявлено в среднем снижение скорости капиллярного кровотока до $278,3 \pm 114$ мкм/с, в то время как в контрольной группе пациентов без сахарного диабета и с сопоставимым возрастом скорость кровотока в микрососудах бульбарной конъюнктивы в среднем составила 550 ± 50 мкм/с.

После проведения курсового лечения пациентов с сахарным диабетом скорость капиллярного кровотока у них увеличилась в среднем до $572,7 \pm 116,8$ мкм/с. Все пациенты стали чувствовать себя значительно лучше и бодрее, у многих из них были отмечены субъективные улучшения в функционировании опорно-двигательного аппарата. Эффект держался с постепенным снижением в течение 5 месяцев после окончания терапии, что определяет необходимость проведения повторных курсов лечения в данной группе больных сахарным диабетом постоянно в течение всей их жизни.

Обсуждение и выводы

Разработанный метод и аппаратно-программный комплекс «Капилляроскоп ОКО» позволяют неинвазивно, *in vivo* определять параметры микроциркуляции в сосудах бульбарной конъюнктивы, в состоянии покоя которой характеристики внутрисосудистого движения эритроцитарных цепочек будут аналогичны характеристикам такого же движения в микроциркуляторном отделе сердечно-сосудистой системы всего организма. Рассмотренный метод диагностики противопоказаний для использования не имеет и может быть использован врачами любых специальностей в целях объективизации состояния микроциркуляции, а следовательно, и гомеостаза всего организма. Метод может быть применен для разных задач, так как основывается на определении параметров микроциркуляции, зависящих от реологического состояния крови, одинаковой во всех тканях и органах организма в один и тот же момент времени. Результаты исследования параметров кровообращения в капиллярах бульбарной конъюнктивы полностью коррелируют с общеклиническим состоянием пациентов во всех группах наблюдения. Целенаправленные лечебно-оздоровительные мероприятия, направленные на компенсацию болезненных нарушений в организме пациентов, улучшающие прежде всего состояние микроциркуляции, приводит к восстановлению или улучшению состояния общего гомеостаза.

Компьютерный «Капилляроскоп ОКО» может и должен применяться в рутинных скрининговых обследованиях и диспансеризациях повсеместно в целях прогнозирования развития заболеваний, контроля общеклинического и физического состояния человека, определяя тем самым контроль качества оказания общетерапевтической лечебной помощи.

Список литературы

1. Чернух А.М., Александров П.Н., Алексеев О.В. Микроциркуляция. М.: Медицина, 1975. 456 с.
2. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. Функциональная диагностика состояния микроциркуляторно-тканевых систем. Колебания, информация, нелинейность: руководство для врачей. М.: Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2013. 496 с.
3. Егоров Е.А., Ставицкая Т.В., Тутаева Е.С. Офтальмологические проявления общих заболеваний: руководство для врачей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 592 с.
4. Козлов В.И., Азизов Г.А., Гурова О.А. Компьютерная TV-микроскопия сосудов конъюнктивы глазного яблока в оценке состояния микроциркуляции крови: пособие для врачей / Российский ун-т дружбы народов; ГНЦ лазерной медицины Минздрава РФ. М., 2004. 25 с.

References

1. Chernukh A.M., Aleksandrov P.N., Alekseev O.V. (1975) *Mikrotsirkulyatsiya* [Microcirculation] *Meditsina* [Medicine]. Moscow. P. 456.
2. Krupatkin A.I., Sidorov V.V. (2013) *Funktsional'naya diagnostika sostoyaniya mikrotsirkulyatorno-tkanevykh sistem. Kolebaniya, informatsiya, nelineynost. Rukovodstvo dlya vrachey* [Functional diagnostics of the state of microcirculatory and tissue systems. Oscillations, information, nonlinearity. A guide for doctors] *Kn. dom «LIBROKOM»* [Books House «LIBROKOM»]. Moscow. P. 496.

3. Yegorov E.A., Stavitskaya T.V., Tutaeva E.S. (2009) *Oftal'mologicheskie proyavleniya obshchikh zabol-evaniy: rukovodstvo dlya vrachey* [Ophthalmological manifestations of common diseases: a guide for doctors] *GEOTAR-Media* [GEOTAR-Media]. Moscow. P. 592.

4. Kozlov V.I., Azizov G.A., Gurova O.A. (2004) *Komp'yuternaya TV-mikroskopiya sosudov kon'yunktivy glaznogo yabloka v otsenke sostoyaniya mikrotsirkulyatsii krovi: posobie dlya vrachey* [Computer TV microscopy of vessels of the conjunctiva of the eyeball in assessing the state of microcirculation of blood: a manual for doctors] *Rossiyskiy un-t druzhby narodov. GNTs lazernoy meditsiny Minzdrava RF* [Russian University Friendship of Peoples; State Research Center for Laser Medicine, Ministry of Health of the Russian Federation]. Moscow. P. 25.