

Лекция. Некоторые итоги полувекового опыта применения ультразвука и тепловидения в неврологии

И.Д. Стулин

ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, Москва

Lecture. Some results of half a century of experience in the use of ultrasound and thermal imaging in neurology

I.D. Stulin

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

Аннотация

В статье обобщаются основные результаты многолетней работы по изучению диагностических возможностей ультразвуковых и термографических методов в плановой и неотложной неврологии.

Ключевые слова: эхоэнцефалография, ультразвуковая доплерография, транскраниальная доплерография, дуплексное сканирование, телетермография, радиотермография, термолокационное зондирование.

Abstract

The article summarizes the main results of years of research into the diagnostic capabilities of ultrasound and thermography in routine and urgent neurology.

Key words: echoencephalography, ultrasonic dopplerography, transcranial dopplerography, duplex scanning, telethermography, radiothermography, active thermolocational probing.

Ссылка для цитирования: Стулин И.Д. Некоторые итоги полувекового опыта применения ультразвука и тепловидения в неврологии. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2019; 2: 108-114.

Наш личный опыт применения ультразвука (УЗ) и тепловидения на базах ЦКБ №1 МПС, НИИ неврологии, НИИ трансплантологии начался с конца 60-х годов прошлого века и успешно продолжается поныне. Позволим напомнить читателю, что до периода внедрения в клинику КТ и МРТ основными неинвазивными параклиническими приемами в неотложной, да и в плановой неврологии являлись УЗ и в меньшей степени тепловидение. По крайней мере, в распознавании объемных внутричерепных поражений опухолевого, травматического или сосудистого генеза незаменимыми оказались эхоэнцефалография (ЭхоЭГ), эхосфигмография и тепловидение.

У истоков комплексного применения УЗ и тепловидения в медицине вообще и в неврологии в частности стояли выдающиеся знатоки, энтузиасты и пропагандисты И.А. Скорунский и Ю.Н. Богин, вклад которых в бурное развитие и совершенствование этих доступных, неинвазивных, экономичных приемов трудно переоценить.

В течение многих лет я был учеником, соратником, другом и соавтором указанных пионеров УЗ и тепловидения, нам в 1986 г. удалось суммировать наиболее перспективные аспекты применения УЗ и тепловидения в диагностике сосудистых поражений, опубликованные в виде соответствующей монографии [1].

Опираясь на указанный опыт, в 1996 г. удалось организовать, оснастить и возглавить уникальное подразделение: НМЦ МЗ РФ «Ультразвуковые и тепловизионные методы диагностики в неврологии» (приказ № 308 от 30.07.1996). В результате 830 отечественных и зарубежных врачей различных специальностей (в большинстве - неврологи и нейрохирурги) овладели 5 ультразвуковыми методами (ЭхоЭГ, ЭхоПГ, ультразвуковая доплерография, транскраниальная доплерография, дуплексное сканирование) и тремя тепловизионными методиками: телетермография, радиотермография и последнее инновационное достижение в этой области — активное термолокационное зондирование [2].

Что нового привнесли именно наши исследования в неврологии?

Была показана высокая эффективность применения УЗ-методов в дифференциальной диагностике характера острого полушарного инсульта. Так, если геморрагический процесс тотчас по возникновении четко обуславливал смещение М-эхо, то инфаркт мозга в дебюте процесса либо не влиял на положение срединных структур, либо дислокация была существенно менее значимой и отмечалась позднее. В то же время инфаркт мозга в бассейне СМА, возникший на основе стеноокклюзирующего поражения внечерепных сегментов ВСА, четко проявлялся выраженной гипотермией орбиты на стороне закупоренной каротиды при резком падении кровотока и/или реверберации по гомолатеральной глазничной артерии (рис. 1).

Уже в 70-е годы прошлого столетия — то есть до появления в наших клиниках компьютерной рентгеновской диагностики — нам удалось выявить ряд признаков геморрагического инсульта. В частности, кроме дислокации 3-го желудочка зачастую определялись признаки нарастающе-

го асимметричного отека мозга с поджатием височного рога, что вместе с выявлением феномена прыгающего эхо являлось предиктором прорыва крови в желудочковую систему. Более того, уже в те годы нами описаны вероятные признаки течения внутримозговой гематомы. Так, при смещении М-эхо не более 3–4 мм заболевание протекало благополучно. Увеличение дислокации до 5–6 мм значительно ухудшало прогноз, в отношении как жизни, так и вероятности восстановления двигательных функций. Предсказание становилось абсолютно фатальным при увеличении смещения до 7–8 мм. При этом в случаях внезапного уменьшения сдвига М-эхо это был вовсе не благоприятный признак, напротив, подобная динамика процесса, особенно в случае присоединения прыгающих пульсаций М-эхо, как правило, свидетельствовала о проникновении крови в желудочковую систему и отеке-тампонаде мозга. В результате учета вышеперечисленных признаков удалось повысить точность определения характера полушарного инсульта до 94%.

Поскольку в дальнейшем результаты КТ и МРТ подтвердили описанную нами картину, мы

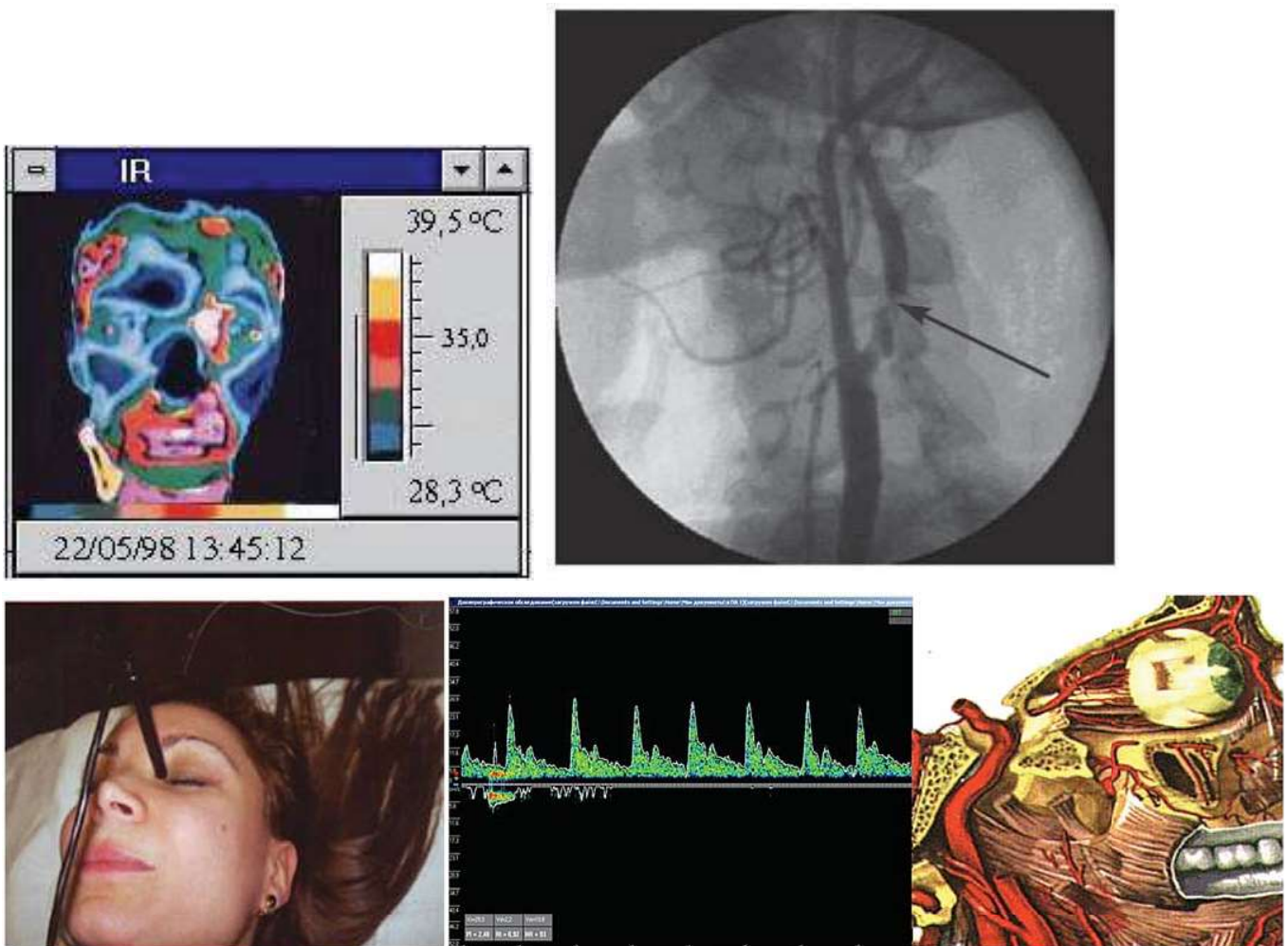


Рис. 1.

полагаем, что до сей поры динамичное слежение за положением срединных структур — по сути ЭхоЭГ/ЭхоПГ, особенно в сочетании с ТКД как прикроватный мониторинг, весьма информативны в прогнозировании полушарного инсульта и при том значительно более легко осуществимы, чем повторные КТ- и МР-осмотры. Динамичная ТКД также весьма полезна при наблюдении больных с субарахноидальным кровоизлиянием (САК), когда резко повышенные скорости потока, свыше 300 см/с, вкуче с повышением индексов циркуляторного сопротивления предсказывают срыв ауторегуляции мозгового кровотока.

Еще более информативной, а главное — легко осуществимой, является ЭхоЭГ наряду с УЗДГ/ТКД при обследовании пациента с черепно-мозговой травмой. Комплексное УЗ-обследование гораздо более доступно и реально при массовых катастрофах (ДТП, железнодорожных, землетрясениях), при которых, с одной стороны, нельзя исключить травматическое поражение мозга, с другой — при значительном количестве пострадавших не всегда можно провести КТ или МРТ. В 80-е годы прошлого века нам удалось описть новый, легко выявляемый с помощью ультразвуковых методов прием, когда ЭхоЭГ и УЗ-доплер у больных с осложненной ЧМТ дают почти 100% основание для срочной КТ и нейрохирургического вмешательства. Это так называемая триада субдуральной гематомы, включающая дислокацию М-эхо в сторону, противоположную гематоме, сигнал в виде лестницеобразного пика, непосредственно отраженный от гематомы при осмотре со стороны непо-раженного полушария в сочетании с впервые отмеченным нами резким усилением ретроградного потока по венам орбиты на стороне субдуральной гематомы (рис. 2).

Следует особенно подчеркнуть необходимость осуществления ЭхоЭГ + УЗДГ по нашей схеме всем пациентам, перенесшим вроде бы не-тяжелую ЧМТ, поскольку в целом ряде наблюде-ний описанная «УЗ-триада» внезапно определя-лась у практически бессимптомных пациентов, находившихся, как показало дальнейшее КТ-исследование, в так называемом «светлом про-межутке» при формирования субдуральной гема-томы.

В результате более чем у 350 больных в ЦКБ МПС, ГКБ №36 и ГКБ №6 с осложненной ЧМТ удалось подтвердить наличие как симптомной, так и субклинической СДГ с последовавшими спасительными для пациентов нейрохирургиче-скими вмешательствами.

Накопленный таким образом материал по-зволил нам совместно с инженерами ИНЭУМ создать ряд сертифицированных портативных УЗ систем, широко применяемых в машинах скорой помощи, стационарах и поликлиниках России. При этом два из наиболее совершенных прибо-ров данной серии отмечены серебряной медалью на международном форуме «Инновационные технологии в современности» в Бельгии в 2006 г.

Следующим чрезвычайно важным аспектом УЗ и тепловизионного мониторинга больных с прогрессирующей церебральной комой вслед-ствие инсульта или ЧМТ является уникальная возможность определения субкритических — фа-тальных признаков прекращения и невозобнов-ления мозгового кровотока, т.е. неинвазивной диагностики смерти мозга. Наши уникальные клинико-экспериментальные разработки в этом направлении позволили выработать алгоритм клинико-инструментальной диагностики запре-дельной комы—смерти мозга.

Можете себе представить, какое это име-

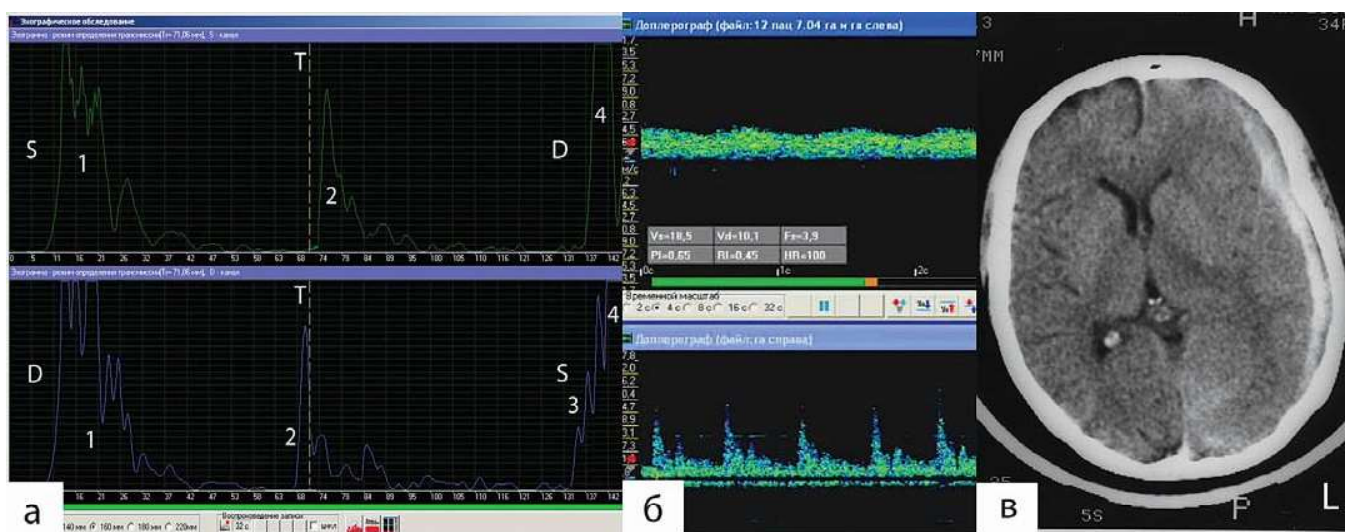


Рис. 2.

ет значение в условиях массовой травматизации при террористических актах или техногенных катастрофах, когда среди сотен пострадавших, возможно имеющих несовместимые с жизнью поражения мозга, могут быть выбраны истинно нуждающиеся в срочной реанимации?

Наш многолетний опыт в этом отношении послужил основой для организации, оснащения, укомплектования опытными нейрореанимационными кадрами нашей кафедры единственной в России независимой мобильной нейрорасшифровочной бригады (МНДБ). В результате 25-летнего функционирования МНДБ с клинико-инструментальным мониторингом более 2000 больных нейрореанимационных отделений Москвы удалось диагностировать смерть мозга вследствие регистрации реверберации по экстракраниальным сегментам и стоп-феномена по внутричерепным сосудам вкуче с данными ЭЭГ, ВП, а также разработанным нами совместно с ИНЭУМ методом гальванической стимуляции вестибулярных центров, регистрирующим гибель ствола мозга.

Разработанные нами алгоритмы клинико-инструментальной диагностики смерти мозга представлены в виде монографии, клинических рекомендаций и в национальном руководстве по неврологии [3–5].

Более того, наиболее значимым нашим пред-

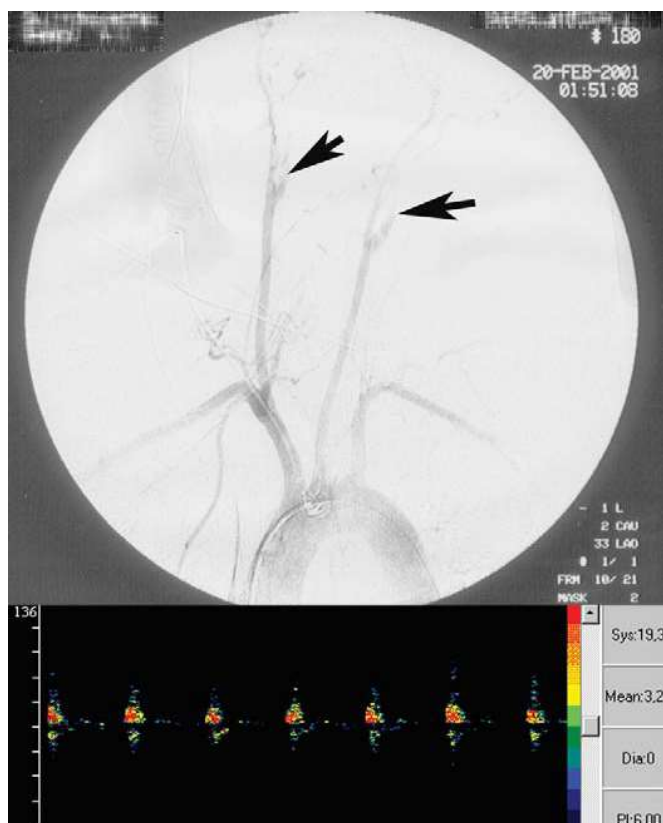


Рис. 3.

ложением явилось использование УЗ и тепловидения в регистрации прекращения и невозобновления мозгового кровотока в качестве замены небезопасной и значительно более дорогостоящей церебральной ангиографии (рис. 3). Наши усилия в этом плане недавно вознаграждены опубликованием международного консенсуса 26 клиник мира, согласно которому УЗ-метод рассматривается в качестве возможной альтернативы ангиографии [6].

В результате наши исследования по данной тематике цитируются во многих статьях и руководствах в мировой литературе, а И.Д. Стулин является единственным представителем от России в Европейской ассоциации по ультразвуковой диагностике в неврологии, отмечен дипломом Кембриджского биографического центра «За достижения в диагностике критических состояний».

Следующим аспектом использования УЗ и тепловидения в ангионеврологии явилось изучение венозной дисциркуляции. Многим ангионеврологам и, тем более, нам казалось, что, когда рассуждают о так называемых цереброваскулярных заболеваниях, в основном имеют в виду поражения артериального русла. Поэтому, на наш взгляд, в таких исследованиях следует говорить не о цереброваскулярной, а о цереброартериальной патологии. Венозной же дисциркуляции, значение которой настолько же очевидно, насколько и недостаточно изучено, уделяется значительно меньше внимания. Причинами подобного артериовенозного неравноправия является ряд факторов. Так, если говорить о клинических проявлениях флебопатии, то они достаточно очерчены в случаях поражения нижних конечностей – варикоз, флеботромбоз, а также при геморрое и варикоцеле. При патологии же нервной системы, ассоциированной с поражением внутричерепных венозных коллекторов (тромбоз внутричерепных вен, синусов и т.д.), клиническая картина настолько многогранна и непредсказуема, что кажется вполне уместным утверждение известного флеболога Парча: «При венозной церебральной патологии типично нетипичное». Известно, что в отличие от экстракраниальных сегментов церебральных артерий, доступных пальпации и аускультации, даже магистральные вены не могут изучаться подобными приемами, поскольку в них отсутствует мышечная стенка, что не позволяет получить достаточную информацию о потоке крови путем касания ее пальцами или датчиком прибора. Иное дело – минимальный контакт с кожей через гелевую подушку при УЗДГ и дуплексе или, тем более, бес-

контактное тепловизионное исследование. Таким образом, тепловидение и УЗ по сути методы выбора в определении венозной циркуляции.

Прежде чем рассуждать о возможностях оценки венозного компонента циркуляции по флебоколлекторам головного мозга, непременно следует учесть впервые замеченный и интерпретированный нами феномен асимметричной пульсации сосудов шеи с преобладанием в правой надключичной области, встречающийся примерно у 65% пациентов, находящихся в горизонтальном положении. Оказалось, что указанное усиление связано с преобладанием размеров луковицы правой яремной вены в связи с впадением в нее коллатерали из одноименной противоположной вены, более мощным присасывающим влиянием на эту вену правого предсердия и более интимным прилеганием стенки правой каротиды к правой яремной вене с эффектом передаточной пульсации. Все указанные причины документированы данными дуплекса, КТ и МР-ангиографии. Важность учета вышеописанного феномена состоит в том, что у части совершенно здоровых людей данная асимметрия настолько выражена, что возникает необходимость исключения аневризмы правой каротиды — существенного и грозного фактора риска цереброваскулярных эпизодов.

Итак, с учетом вышеупомянутой особенности, что дает нам тепловидение и УЗ в неотложной неврологии?

Если термограмма лица и головы (особенно в случаях богатого волосяного покрова черепа, экранирующего термогенез внутричерепных структур) при диагностике ОНМК малоинформативна, то в распознавании такой нечастой патологии, как синдром пульсирующего экзофтальма Толоса—Ханта, считающегося неспецифическим артериофлебитом кавернозного синуса, отмечалась выраженная гипертермия орбиты на стороне поражения при одновременном усилении венозного сигнала.

Все вышеуказанные изменения регрессировали на фоне глюкокортикоидов и антиагрегантов.

Далее, оказалось, что сочетанное использование УЗ и тепловидения чрезвычайно эффективно не только в диагностике, но и в лечении urgentных больных. Так, при осуществлении подключичной катетеризации, особенно у тучных долихоцефалов, даже у опытных реаниматологов случаются мимопопадания. Нами в 1989 г. был предложен простой и надежный способ «ориентирующей доплерографии» для осуществления безошибочной пункции подключичной вены. Более того, последующий дуплексный и тепловизи-

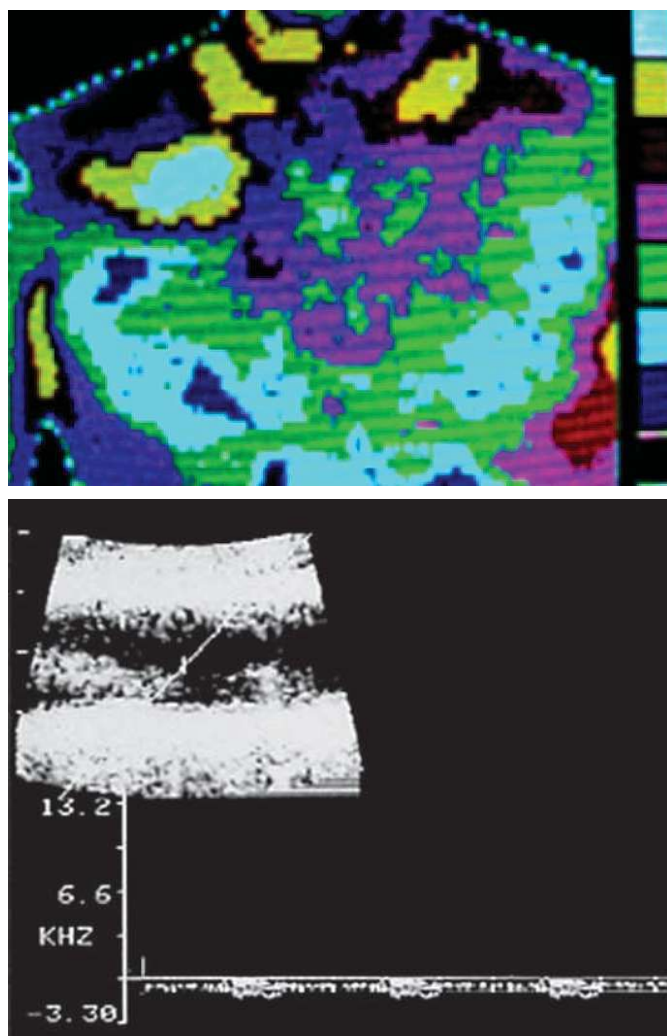


Рис. 4.

онный контроль позволил выявить и пролечить возникающие ятрогенные посткатетеризационные флебопатии (рис. 4).

Еще одно использование УЗ принесло нам мировую известность в качестве первооткрывателей так называемой ультразвуковой навигации при осуществлении различных диагностических и/или лечебных мероприятий в неотложной и плановой медицине. Предложенный нами еще в 1971 г. метод двумерной эхоспондилографии [7] для безошибочного осуществления люмбальной пункции в большинстве стран признан обязательным для получения диплома анестезиолога, нейрохирурга, невролога и др.

Следующий аспект использования тепловидения и УЗ чрезвычайно актуален в urgentной медицине, поскольку известны распространенность и коварство патологии вен нижних конечностей у малоподвижных больных. Наше клиничко-инструментальное слежение за подобными неврологическими пациентами убедительно показало, что в парализованных конечностях, особенно у постинсультных пациентов с резким

гипертонусом, уже на 2-3-и сутки в паретичных конечностях развивается претромботический статус.

Раннее применение ЛФК и особенно автоматического пневмомассажа в режиме «бегущей волны» значительно уменьшали затруднение венозного оттока, что явилось основой профилактики ТЭЛА. Здесь динамический тепловизионный и УЗ контроль незаменим [8].

Что же касается применения тепловидения и УЗ в плановой неврологии, то здесь открываются чрезвычайно заманчивые перспективы при массовых осмотрах населения на предмет выявления субклинических и развившихся стадий цереброваскулярных заболеваний (в полном смысле этого слова – с учетом признаков как артериальной патологии, так и венозной дисциркуляции). Многолетний собственный опыт в этом направлении с клинко-инструментальными «десантами» при массовых профилактических осмотрах сотрудников предприятий в городах Люберцы, Солнечногорск, Дубна в рамках хозяйственных обязательств позволили выявить следующее (все эти данные опубликованы в статьях, диссертациях и методических рекомендациях):

1. Корпоральная (осмотр всего тела) термография чрезвычайно полезна в выявлении без или малосимптомных стенозов сонных и/или бедренно-подколенных артерий, особенно среди курящих. Гипотермия орбиты, как правило, обуславливалась сужением гомолатеральной каротиды, а похолодание дистальных отделов нижних конечностей – начальными проявлениями перемежающейся хромоты. Данные ультразвуковых исследований, как правило, подтверждали наличие сужения указанных сосудов. Таким образом подтверждался широко известный факт сочетанной недостаточности сосудов мозга, конечностей и, вероятно, сердца, для чего подобных пациентов следует подвергать тщательному ангиологическому обследованию, что определяет профилактику ОНМК и инфаркта миокарда.
2. Более того, примерно у 35% женщин-ткачих тепловидение и УЗ выявляли те или иные признаки венозной дисциркуляции нижних конечностей вплоть до варикоза – претромбоза. При этом организованная нами немедикаментозная помощь в виде АПМ приносила пациентам значительное облегчение и профилактировала углубление венозной недостаточности [9].
3. Наконец, при корпоральной термографии зачастую определялись выраженные анизотермии грудных желез, что могло отражать проявление как мастопатии, так и опухолевого поражения.

Всех этих женщин срочно отправлялись для обследования в онкологические диспансеры. При этом у части из них подтвердились онкологические процессы.

Следующим чрезвычайно плодотворным использованием комплекса тепловидение и УЗ явилось начатое в 2012 г. и продолжающееся поныне обследование будущих медиков – студентов нашего университета под девизом «Тепловидение и ультразвук против курения».

Практически все вновь поступившие студенты разделялись на две группы – курящих и не имеющих данной привычки. Осуществлялись изучение инфракрасной активности головы, верхних и нижних конечностей, УЗДГ лучевых артерий и дуплекс каротид с определением КИМ. Параллельно все наши будущие коллеги осматривались стоматологом на предмет пародонтоза. Т и УЗ осмотры осуществлялись для некурящих один раз в год, для курящих и решивших покончить с данным пристрастием – два раза в год.

Несмотря на некоторую приоритетность полученных данных, можно уже сейчас по результатам пятилетнего наблюдения подтвердить более раннее явление сосудистой дисфункции в конечностях у курящих, как правило сочетающееся с проявлением пародонтоза.

При этом следует отметить особенный эффект явной гипотермии кистей тотчас после курения (рис. 5), что производит на некоторых впе-

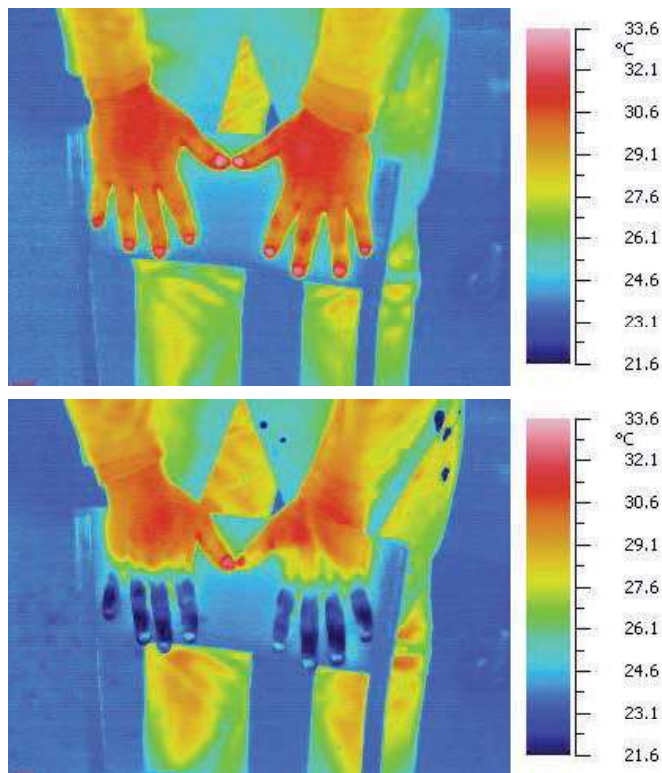


Рис. 5.

чатлительных студентов столь значительный психологический эффект, что некоторые из них прекращают никотинизацию, в чем мы убеждаемся при последующих осмотрах с использованием тепловидения и УЗ. Дальнейшее исследование данных контингентов, вероятно, позволит подтвердить существующую точку зрения о более раннем возникновении и прогрессировании начальных проявлений сосудистой дистонии на основе атеросклероза у курящих, сочетающихся с проявлением пародонтоза.

Полученные таким образом предварительные данные, вероятно, позволят более активно и целенаправленно профилактировать сердечно-сосудистую патологию еще в дебютных стадиях, демонстрируя при этом безусловный вред курения как одного из факторов риска.

Только благодаря снисходительной благосклонности редакционного коллектива Вашего прекрасного журнала стала возможна подобная клиничко-инструментальная исповедь горячего поклонника тепловидения и УЗ, хотя есть еще немало возможностей и чрезвычайно перспективных новаций. Это и глубинная послонная термография в распознавании неоваскуляризации атероматозных бляшек с «разогревом» зон их надрывов (наши приоритеты и авторское свидетельство на данную методику); пока не реализованные попытки уточнить патогенез мигрени и других лицевых болей, невропатий, височных артериитов и др.

Тем не менее, заключая статью, не могу не подчеркнуть примат клинической оценки ситуации, какими бы многообещающими не казались инструментальные методы диагностики.

Здесь вполне уместны два изречения блистательного и несравненного нашего предшественника - Авиценны. С одной стороны:

Болезнь любая, доктор это знает,
Температуру тела изменяет...

И с другой — о примате клинического изучения:

Врач смотрит, слушает и обоняет,
Кислотность рта на вкус определяет,
На ошупь различит, когда болеют люди,
Имеют ли они препятствие в сосуде...

Литература

1. Карлов В.А., Стулин И.Д., Богин Ю.Н. Ультразвуковая и тепловизионная диагностика сосудистых поражений нервной системы. М.: Медицина; 1986. 260 с. [Karlov VA, Stulin ID, Bogin YuN. Ultrasound and thermal imaging in diagnosis of vascular lesion of nervous system. M., Meditsina; 1986. 260 p. In Russian].

2. Будадин О.Н., Иванушкин Е.Ф., Стулин И.Д., Янушевич О.О., Лебедеко И.Ю. Способ диагностики сосудистой патологии путем активного термоллокационного зондирования. Патент РФ № RU2428102 [Budadin ON, Ivanushkin EF, Stulin ID, Janoshevich OO, Lebedenko IJ. Method of diagnosing vascular pathology by active thermolocalational probing. Patent of the Russian Federation № RU2428102. In Russian].

3. Диагностика смерти мозга. Под ред. И.Д. Стулина. М.: ГЭОТАР – Медиа; 2010. 112 с. [Stulin ID, ed. Diagnosis of brain death. M.: GOETAR-Media; 2010. 112 p. In Russian].

4. Стулин И.Д., Шибалев А.Л., Мусин Р.С., Мнушкин А.О., Власов П.Н., Измайлов И.А. и др. Диагностика смерти мозга. Методические рекомендации для врачей № 7 Департамента здравоохранения города Москвы. М.: 2003. 31с. [Stulin ID, Shibalev AL, Musin RS, Mnushkin AO, Vlasov PN, Izmailov IA et al. Diagnosis of brain death. Methodical recommendations for physicians. M.; 2003. 31 p. In Russian].

5. Неврология: национальное руководство. Под ред. Е. И. Гусева, А. Н. Коновалова, В. И. Скворцовой. 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. Т. 1. 880 с. [Neurology. National Handbook. Gusev EI, Konovalov AN, Skvortsova VI, Guekht AB, editors. M.; 2018. Vol 1. In Russian].

6. Latin American Consensus on the use of transcranial Doppler in the diagnosis of brain death. Revista Brasileira De Terapia Intensiva. 2014; 26(3): 240–252.

7. Богин Ю.Н., Стулин И.Д. О применении метода двумерной эхосондолографии для определения ориентиров при осуществлении люмбальной пункции. Журнал невропатологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 1971; 12: 1810-1811 [Bogin IN, Stulin ID. Application of the method of 2-dimensional echospondylography for determining landmarks in lumbar punctures. Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii imeni S.S. Korsakova. 1971; 71(12): 1810-1811. In Russian].

8. Стулин И.Д., Сорокина Н.Д., Подгорная О.А., Селезнев Ф.А., Труханов С.А., Солонский Д.С. и др. Профилактика тромбозов вен нижних конечностей и тромбоз эмболии легочной артерии у тяжелых неврологических больных с использованием прерывистой пневмокомпрессии. В кн.: Неотложные состояния в неврологии. Современные методы диагностики и лечения. СПб.: Альта Астра; 2017. С. 130 [Stulin ID, Sorokina ND, Podgornaya OA, Seleznev FA, Trukhanov SA, Solonskiy DS et al. Prevention of thrombosis of the veins of the lower limbs and pulmonary embolism in severe neurological patients using intermittent pneumocompression. In: Emergency conditions in neurology. Modern methods of diagnosis and treatment. SPb.: Al'ta Astra; 2017. P. 130. In Russian].

9. Стулин И.Д., Карлов В.А., Светайло Л.Ю., Костин А.В., Шкрабов Б.С., Раскин В.Е. и др. Применение автоматического пневмомассажа для лечения и профилактики флебопатий у работников текстильного производства. Методические рекомендации. М.; 1989. 7 с. [Stulin ID, Karlov VA, Svetailo LYu, Kostin AV, Shkrabov BS, Raskin VE. The use of automatic pneumatic massage for the treatment and prevention of phleboopathy in textile workers. Guidelines. M.; 1989. 7 p. In Russian].

10. Стулин И.Д., Труханов С.А., Гуревич К.Г., Солонский Д.С., Мусин Р.С., Мнушкин А.О. и др. Термография и ультразвук в оценке курения как фактора риска сердечно-сосудистой патологии. Оптический журнал. 2013; 6: 68–71 [Stulin ID, Trukhanov SA, Gurevich KG, Solonskiy DS, Musin RS, Mnushkin AO et al. Thermography and ultrasound in assessing smoking as a risk factor for cardiovascular disease. Opticheskiy zhurnal. 2013; 6: 68-71 In Russian].

Для корреспонденции/Corresponding author
Стулин Игорь Дмитриевич | Stulin Igor
stu-clinic@mail.ru

Конфликт интересов отсутствует