

Вода в диагностике и лечении

Н.Н. Колотилов

ГУ «Институт ядерной медицины и лучевой диагностики НАМН Украины»

Организм – это водозависимая гидроконструкция. Лучевая диагностика – это фактически визуализация водозависимой гидроструктуры по 5 базовым технологиям медицинской интроскопии: рентгенологической, радионуклидной, магнитно-резонансной, ультразвуковой, термографической. Вода – основной имплицитный объект лучевой диагностики и терапии. Любая терапия/хирургия – это практически условно осмысленные манипуляции с гидроструктурой и гидроконструкцией.

Цель статьи – продолжение формирования базы данных по изучению роли воды в патогенезе заболеваний, применению воды в лучевой диагностике и терапии.

Лучевая диагностика. Патологические процессы, развивающиеся в организме человека, практически всегда в основе патогенеза имеют механизм нарушения циркуляции какой-либо из биологических жидкостей: крови, лимфы, цереброспинальной жидкости (ликвора), тканевой жидкости, мочи, желчи, кишечного содержимого, слизи дыхательных путей, околоплодных вод, внутриглазной, внутрисуставной, внутривисцеральной и внутривисцеральной и др. жидкостей. Необходимо отметить, что существуют весьма различные условия перемещения жидкостей: линейная и объемная скорость, характер взаимодействия жидкости с трубчатыми системами организма (в условиях нормы и при патологическом изменении их стенок и просвета), состояние систем коагуляции крови и лимфы, а также аналоги этих механизмов в других жидкостях (выпадение конкрементов, сгущение и др.) [2, 3, 6, 9, 16, 24]. Диагностическая визуализация и количественная оценка динамики перемещения этих субстратов считается основой клинической диагностики в большинстве медицинских специальностей.

Структурные изменения головного мозга и церебральная гемодинамика при хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [9]. У пациентов с различными стадиями ХОБЛ по данным МРТ головного мозга было установлено, что в зависимости от выраженности патологического процесса имеются определенные структурные перестройки в нервной ткани: фор-

мирование расширения периваскулярных пространств, лейкоареоза, очаговых изменений. При сопоставлении выраженности нейровизуализационных изменений (лейкоареоз, наличие очагов в белом веществе головного мозга) и снижением средней линейной скорости кровотока в бассейне внутренней сонной артерии была установлена сильная корреляционная связь ($r=0,6$; $p<0,001$). По-видимому, это приводило к возникновению в тканях нервной системы ишемических явлений в виде единичных очаговых изменений, лейкоареоза. При ХОБЛ лейкоареоз может формироваться не только вследствие недостаточной васкуляризации, но и, вероятно, в результате интерстициального отека, возникающего при венозной дисциркуляции.

Установлена сильная корреляционная связь между уровнем сатурации крови и выраженностью нейровизуализационных, перивентрикулярных изменений белого вещества головного мозга ($r=0,7$; $p<0,001$). Необходимо отметить, что перивентрикулярная область головного мозга является зоной, где недостаточно представлены анастомозы между ветвями длинных медуллярных пенистрирующих сосудов, что делает эту область чувствительной к снижению общего мозгового кровотока.

Вода и когнитивные функции. В процессе изучения связи хронической сердечной недостаточности (ХСН) ишемического генеза с когнитивными нарушениями и изменениями белого вещества головного мозга обследованы 57 больных ХСН на фоне ишемической болезни сердца. Кроме общеклинического обследования выполнялись когнитивные тесты, ЭхоКГ, МРТ головного мозга. Установлено, что при нарастании ХСН отмечается уменьшение толщины средних ножек мозжечка и изменение коэффициентов диффузии молекул воды в белом веществе головного мозга. Первоначально выявляется увеличение коэффициентов диффузии молекул воды в белом веществе головного мозга, при дальнейшем же прогрессировании ХСН отмечается последующее снижение коэффициентов диффузии молекул воды в белом веществе [2].

Интерстициальный отек [24]. Легкие, примерно, на 80% состоят из воды. Пространство, где осуществляется газообмен, защищено от воды множеством барьеров и систем оттока. При некоторых патологических состояниях происходит либо повреждение легочной ткани, либо повышение давления в легочном кровотоке (или оба эти нарушения), и это приводит к патологическому накоплению внесосудистой воды в легких (ВСВЛ).

В последующем жидкость окажется уже в просвете альвеол, и такой отек легких уже будет называться альвеолярным. В норме ВСВЛ не превышает 500 мл. При альвеолярном отеке содержание воды в легких обычно на 75-100% превышает нормальные значения. Функция легких начинает нарушаться. Любой метод, который может использоваться в клинике для определения изменения содержания ВСВЛ, должен выявлять эти изменения еще до развития альвеолярного отека.

Пока не доказано, как исход отека легких зависит от его количественных характеристик (избытка воды и продолжительности). Важно диагностировать отек легкого еще до того, как он перейдет в

альвеолярную фазу, и проследить течение отека и его динамику при тех или иных методах лечения.

Методы медицинской визуализации (за исключением ПЭТ), применяемые для количественной оценки содержимого ВСВЛ (таблица), не позволяют оценить количество ВСВЛ, а дают информацию об общем содержании или общей концентрации внутрисосудистой и внесосудистой воды. Результаты, полученные с помощью таких методов, могут быть восприняты неправильно, если содержание воды в легких непостоянно. Все эти методы специфичны, однако не позволяют дифференцировать отечную жидкость, кровь, инфильтрацию или лейкоциты, а это приводит к гипердиагностике отека легких и завышенному определению ВСВЛ. В 1999 г. ни один из этих методов не позволял идентифицировать внесосудистую и внутрисосудистую воды.

Гидросоногастрография [21] — методика ультразвукового исследования желудка, двенадцатиперстной кишки с использованием искусственного контрастирования путем приема внутрь 250–300 мл негазированной воды комнатной температуры, которая позволяет изучить строение

Метод	Измеряемый параметр	Степень количественной оценки	Точность*	Воспроизводимость	Чувствительность**
Рентгенография органов грудной клетки	Плотность легочной ткани	Плохая	Неизвестна	Неизвестна	Умеренная
КТ	Плотность легочной ткани	Очень хорошая	Неизвестна***	Неизвестна##	Высокая
МРТ	Общее содержание воды в легких	Средняя	Недооценивает примерно на 40% ****	5-10%	Плохая
ПЭТ	ВСВЛ	Очень хорошая	Недооценивает на 10-15%	<5%	Высокая
Методы разведения индикатора	ВСВЛ	Хорошая - очень хорошая	Переоценивает на 10-20%#	4-8%	Умеренная

* Ни один из методов не способен разделить внеклеточный отек (ВСВЛ) и клеточный воспалительный инфильтрат. ** Чувствительность к изменениям. *** Возможно, очень высокая, но формальные исследования никогда не выполнялись. **** Недооценка (занижение) происходит в основном в здоровых легких и при умеренном отеке. # Низкая чувствительность характерна в основном для здоровых легких и при умеренном отеке. ## Переоценка (завышение) характерна в основном для здоровых легких и при умеренном отеке.

пищеварительного тракта на протяжении от абдоминального отдела пищевода до двенадцатиперстной кишки, оценить тонус, активность перистальтики и скорость эвакуации содержимого из желудка, двенадцатиперстной кишки, визуализировать ретроградный ток жидкости из желудка в пищевод – гастроэзофагеальный рефлюкс, из луковицы двенадцатиперстной кишки в пилорический канал – бульбогастральный рефлюкс, из двенадцатиперстной кишки в желудок – дуоденогастральный рефлюкс.

Гидросоногистерография [10] – метода контрастирования полости матки солевым раствором, который впервые был применен в 1981 году: растяжение контрастом полости матки дает возможность провести дифференциальную диагностику между полипами эндометрия и гиперплазией эндометрия, небольших субмукозных узлов и узловой формой аденомиоза, выявляются важные параметры перед проведением резекции миоматозных узлов: глубина проникновения узла в толще миометрия, расстояние до серозного покрова матки, пространственное соотношение миоматозного узла к устьям маточных труб и области перешейка матки.

При пороках развития матки гидросонография позволяет дифференцировать такие аномалии, как двурогая матка, полная и неполная перегородка в матке, полное удвоение матки, рудиментарный рог.

Гидропрессивная магнитно-резонансная холангиопанкреатография в дифференциальной диагностике сужений желчных протоков доброкачественного генеза и опухолевых стриктур [6, 15]. Суть этого метода состоит в следующем: после получения первичных томограмм пациента извлекают из тоннеля прибора, поверхностную магнитную катушку для тела не снимают. Через наружное отверстие холангиостомы вводят физиологический раствор до появления чувства наполнения – в объеме 7-10 мл., что составляет в среднем $842,1 \pm 7,7$ мм.вд.ст. (давление определяли с помощью системы для измерения центрального венозного давления). При этом создается повышенное давление в желчном дереве, способствующее расширению желчных протоков до места обструкции. Далее пациента подают в тоннель магнита и проводят МР-холангиопанкреатографию с T2- взвешиванием с насыщением жира длинными TE и высоким турбофактором со следующими параметрами: TR-2800мс, TE – 1100 мс, FA – 150°, матрица – 134×256, FoV- 350 мм, толщина среза

– 70 мм, без промежутков между срезами. Срезы ориентируют по аксиальным томограммам перпендикулярно позиции желчного пузыря с повторением этой последовательности 2–3 раза с изменением расчетной позиции срезов. После получения томограмм пациент извлекается из тоннеля магнита, повышенное давление в желчном дереве ликвидируют при эвакуации введенного физиологического раствора. В конце процедуры к наружному отверстию холангиостомы присоединяют мешок для сбора желчи.

Повышенное гидравлическое давление в билиарном дереве позволяет повысить информативность магнитно-резонансной холангиопанкреатографии в диагностике рубцовых стриктур до 96,1%; опухолей внепеченочных желчных протоков – до 93,4%; опухолей поджелудочной железы – до 91,6% и хронического панкреатита – до 97,9%. Применение способа при обструкции желчных путей позволяет полностью отказаться от инвазивных рентгеноконтрастных методик исследования (эндоскопическая ретроградная холангиопанкреатография, чрескожная, чреспеченочная холангиография, фистулохолангиография). Использование этого способа в комплексе с магнитно-резонансной холангиопанкреатографией является окончательным и основополагающим диагностическим методом.

Терапия. Кипяченая вода [12]. Прием в утренние часы натощак 600-900 мл кипяченой воды (1% от массы тела испытуемых) комнатной температуры в течение 1-2 минут через 60 минут приводит к повышенному диурезу, снижению осмолярности мочи, частоты сердечных сокращений (-7,5%), возрастанию венозного резерва (+14%), снижению кожного артериального кровотока (-44%). Саногенная направленность гипергидратации очевидна ...

Вода с пониженным содержанием дейтерия и кислорода ^{18}O (ПСДК) обладает стимулирующим действием на репродуктивную функцию организма и не оказывает токсического действия на организм лабораторных животных [18].

Длительное употребление воды ПСДК приводит к снижению степени тяжести лучевых повреждений, обусловленных действием гамма – излучением в низких дозах в условиях ежедневного воздействия. В группе животных длительно получавших воду ПСДК установлено отсутствие новообразований отдельных локализаций (молочных и щитовидной желез, надпочечников), а также снижение частоты новообразований (гипофиза, легких, матки, лейкозов).

Вода ПСДК рекомендована для проведения клинических исследований для снижения возможных последствий относительно низких уровней радиационных воздействий у космонавтов, лиц, профессионально связанных с воздействием ионизирующих излучений, при необходимости повышения общей резистентности организма: после тяжелых хирургических вмешательств, лучевой терапии и др. [18].

Вода пограничная, авода [17]. По ряду свойств идентична межклеточной и внутриклеточной воде. Существуют технологии производства и сохранения аводы в объемах с сохранением ее свойств. Авода обладает противоопухолевым действием в отношении рака мочевого пузыря и предстательной железы, противогриппозной активностью по отношению к гриппу А Н3N2 (в профилактической, лечебной и экстренно профилактической схемах), противовирусной активностью в отношении вирусов гепатита С, вирусов герпеса простого 1 и 2 типов.

Бидистиллированная вода [22] обладает иммуномодулирующим действием: в ~ 2,5 раза повышает секрецию фактора некроза опухоли макрофагами (устойчивая продукция наблюдается с 9 дня регулярного приема воды). После прекращения приема воды эффект сохраняется в течение 7 суток, постепенно уменьшаясь по величине. Прием воды совместно с противоопухолевым препаратом циклофосфаном приводил к повышению выживаемости опухоленосителей и их полному излечению.

Электроактивированная вода [8] образуется при пропускании постоянного электрического тока через систему «катод-вода-мембрана-вода-анод». В емкости с анодом образуется вода со щелочными свойствами (рН > 7,0), в емкости с катодом – с кислотными (рН < 7,0).

Анолит (кислая, мертвая вода) обладает в той или иной степени выраженным бактерицидным, антисептическим, антигельминтным, седативным, транквилизирующим, противовоспалительным, гипометаболическим, антиаллергенным, противозудным, противоотечным, кератолитическим, венозно-лимфодренажным, радиосенсибилизирующим, дезинтоксигирующим, антиноцицептивным, антигипертензивным действием [1, 5, 11, 19, 23]. Регулирует просвет сосудов, нормализует функции эндокринной системы, ЦНС.

Католит (щелочная, живая вода) обладает ранозаживляющим, гиперметаболическим, иммуномодулирующим, антиоксидантным, артерио-

дилатирующим, радиопротекторным, репаративным, антигипотоническим действием. Повышает резистентность к инфекционным, простудным заболеваниям, усиливает детоксикационную функцию печени, улучшает микроциркуляцию, обеспечивает насыщение эритроцитов кислородом, влияет на репродуктивные процессы [1, 4, 5, 11, 13, 20].

Католит с рН 10,0-10,7, окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) – (510 – 570) мВ и анолит с рН 6,0-6,8 и ОВП + (710 – 770) мВ рекомендуют для клинических испытаний в качестве анксиолитических и нейропротекторных средств. Католит с рН 10,0-10,7, ОВП – (810 – 870) мВ рекомендован для клинических исследований в качестве средства, снижающего проявления алкогольной абстиненции [20].

При введении электроактивированных водных растворов на фоне варфарининдуцированной коагулопатии выявлено, что они обладают витамин К-подобным эффектом, выраженным сильнее у анолита. Данные, полученные после приема электроактивированных водных растворов на фоне действия гепарина, позволяют отметить наличие у католита и анолита эффектов антагонистов гепарина. Анолит и католит двухфазно влияют на гипер-коагуляционное действие викасола.

Электроактивированные водные растворы обладают кровоостанавливающим действием при экспериментальных венозно-капиллярных, десневых и капиллярно-паренхиматозных кровотечениях, в том числе и на фоне действия варфарина и гепарина, сравнимым по эффективности с действием кровоостанавливающего пластыря и гемостатической губки, но сильнее выраженным, чем при использовании 3 % перекиси водорода [23].

Показана эффективность использования католита и анолита при лечении псориаза [1], экземы [7], хронического гнойного гайморита [8], гнойных артритов [19], цистита, нефрита, нефролитиаза [11].

Выводы, предварительные. Фармакология и фармация создали множество лекарственных средств, значительная часть которых является ксенобиотиками ...

Активированная/модифицированная по той или иной технологии вода может в итоге оказаться панацеей – известным по мифологии универсальным средством от всех болезней.

Безусловно, перспективно использование тем или иным образом активированной воды с извест-

ным и устойчивым спектром фармакологического действия для одновременной реализации контрастирования и лечебного воздействия ...

Литература

1. Абу Гоуш Мохаммад А. М. Исследование эффективности применения электроактивированных водных растворов в комплексном лечении псориаза: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.25 «Фармакология, клиническая фармакология»; 14.00.11 «Кожные и венерические болезни» / А. М. Абу Гоуш Мохаммад. – Курск, 2009. – 20 с.
2. Акимова Н. С. Взаимосвязь тяжести хронической сердечной недостаточности с толщиной белого вещества головного мозга, коэффициентами диффузии молекул воды и когнитивными функциями / Н. С. Акимова, Т. В. Мартынович, Д. Г. Персашвили [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 10. – С. 223-230.
3. Бгатова Н. П. Роль лимфатической системы в регуляции интеркорпорального круговорота воды при ожоговой травме / Н. П. Бгатова, Ю. И. Бородин // Бюлл. СО РАМН. – 2007. – № 2 (124). – С. 107-113.
4. Богомольцева М. В. Лечебно-профилактическая эффективность анолита и католита при диспепсии у телят: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. вет. наук : спец. 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных» / М. В. Богомольцева. – Витебск, 2012. – 24 с.
5. Гомбоев Д. Д. Физиологическое обоснование действия электрохимически активированных растворов поваренной соли на организм животных: автореф. дисс. на соискание уч. степени докт. биол. наук : спец. 03.00.13 «Физиология» / Д. Д. Гомбоев. – Новосибирск, 2009. – 32 с.
6. Горохов А.В. Оптимизация диагностики и хирургического лечения стриктур желчных путей : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.01.17 «Хирургия». – Воронеж, 2011. – 25 с.
7. Димитренко Т. В. Повышение эффективности лечения инфекционной экземы на основе применения электроактивированных водных растворов: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.03.06 «Фармакология, клиническая фармакология»; 14.01.10 «Кожные и венерические болезни» / Т. В. Димитренко. – Курск, 2010. – 23 с.
8. Колотилов Н. Н. Активированные физическими факторами растворы в качестве лекарственных средств / Н. Н. Колотилов, Н. А. Калашников // Журнал вушних, носових і горлових хвороб. – 1999. – № 2. – С. 41-46.
9. Колчева Ю. А. Структурные изменения головного мозга и церебральная гемодинамика при хронической обструктивной болезни легких / Ю. А. Колчева, И. В. Литвиненко, В. Л. Баранов [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2011. – Т. 36, №4. – С. 69-77.
10. Краснова И. А. Возможности эхографии в гинекологии / И. А. Краснова, Н. В. Калмыкова // Медицинский Вестник. – 2009. – № 36 (505).
11. Левченко Ю. А. Влияние электроактивированных водных растворов натрия хлорида на водно-солевой обмен организма: автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.25 «Фармакология, клиническая фармакология» / Ю. А. Левченко. – Курск, 2008. – 24 с.
12. Мельников В. Н. Показатели гемодинамики у молодых мужчин при действии водной нагрузки в сочетании с кратковременной гипоксией / В. Н. Мельников // Бюлл. СО РАМН. – 2007. – № 3 (125). – С. 159-162.
13. Мельникова В. М. Применение электрохимически активированных растворов в травматолого-ортопедической клинике / В. М. Мельникова, Н. В. Локтионов, А. С. Самков [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н.Пирогова. – 2001. – № 1. – С. 50-52.
14. Мосиенко В. С. Влияние различных видов активированной воды и солевых растворов на рост и метастазирование карциномы легкого Льюис у мышей / В. С. Мосиенко, Л. Т. Хасанова, И. Н. Тодор [и др.] // Experimental Oncology. – 1994. – № 2-3. – С. 219-219.
15. Пархисенко Ю. А. Гидропрессивная магнитно-резонансная холангиопанкреатография в дифференциальной диагностике сужений желчных протоков доброкачественного генеза и опухолевых стриктур / Ю. А. Пархисенко, А. В. Горохов // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т.18, №1. – С. 142-145.
16. Петрайкин А. В. Изучение биофизических основ отека головного мозга методом магнитно-резонансной томографии : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.19 «Лучевая диагностика» 03.00.02 «Биофизика» / А. В. Петрайкин. – М., 1996. – 24 с.
17. Постнов С. Е. Новые подходы в биомедицинской технологии на основе воды пограничного слоя / С. Е. Постнов, М. В. Мезенцева, Р. Я. Под-

черняева [и др.] // Биомедицинская радиоэлектроника. – 2009. – № 1. – С. 3-15.

18. Раков Д. В. Влияние воды с пониженным содержанием дейтерия и кислорода ^{18}O на развитие лучевых повреждений в организме мелких лабораторных животных при низких дозах гамма-облучения: автореф. на соиск. уч. степени канд. биолог. наук : спец. 14.00.32 «Авиационная, космическая и морская медицина» / Д. В. Раков. – М., 2007. – 26 с.

19. Расчепеев Д. А. Применение электроактивированных водных растворов в лечении больных с гнойными артритами (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.01.17 «Хирургия» / Д. А. Расчепеев – Воронеж, 2011. – 21 с.

20. Сабитова Е. Б. Исследование психотропных свойств электроактивированных водных растворов: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.25 «Фармакология, клиническая фармакология» / Е. Б. Сабитова. – Курск, 2009. – 24 с.

21. Тарасюк Б.А. Возможности гидросонографии в оценке моторноэвакуаторной функции желудка и двенадцатиперстной кишки у детей / Б. А. Тарасюк, Т. А. Гридина // Перинатология и Педиатрия. – 2012. – № 2 (50). – С. 24-26.

22. Фесенко Е. Е. Иммуномодулирующие свойства бидистиллированной модифицированной воды / Е. Е. Фесенко, Е. Г. Новоселова, В. Б. Огай // Биофизика. – 2001, Т.46. – вып. 2. – С.353-358.

23. Фуфлыгина Н. М. Влияние электроактивированных водных растворов на систему регуляции агрегатного состояния крови: автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. мед. наук : спец. 14.00.25 «Фармакология, клиническая фармакология» / Н.М.Фуфлыгина. – Курск, 2009. – 25 с.

24. Lange N. R. The measurement of lung water / N. R. Lange, D. P. Schuster // Crit Care. – 1999. – № 3. – P. 19-24.

ВОДА В ДІАГНОСТИЦІ ТА ЛІКУВАННІ

М.М. Колотілов

Організм – це водозалежна гідроконструкція. Променева діагностика – це фактично візуалізація водозалежної гідроконструкції по 5 базовим технологіям медичної інтроскопії. Будь-яка терапія/хірургія – це практично умовно усвідомлені маніпуляції з гідроструктурою та гідроконструкцією.

Мета статті – продовження формування бази даних по вивченню ролі води в патогенезі захворювань, застосуванню води в променевої діагностиці і терапії.

Розглянуто використання води в технології променевої діагностики. Виконано огляд різноманітних варіантів активованої води (кип'яченої; зі знизеним вмістом дейтерію та кисню; електроактивованої, бідистильованої води) та їх фармакологічної активності.

ВОДА В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ

Н.Н. Колотілов

Организм – это водозависимая гидроконструкция. Лучевая диагностика – это фактически визуализация водозависимой гидроструктуры по 5 базовым технологиям медицинской интроскопии. Любая терапия/хирургия – это практически условно осмысленные манипуляции с гидроструктурой и гидроконструкцией.

Цель статьи – продолжение формирования базы данных по изучению роли воды в патогенезе заболеваний, применению воды в лучевой диагностике и терапии.

Рассмотрено использование воды в технологии лучевой диагностики. Выполнен обзор различных вариантов активированной воды (кипяченой; с пониженным содержанием дейтерия и кислорода; электроактивированной, бидистиллированной воды) и их фармакологической активности.

WATER IN DIAGNOSTICS AND THERAPY

N.N.Kolotilov

An organism is a water-dependent hydro construction. X-ray diagnostics is actually a visualization of water-dependent hydro construction through 5 basic technologies of medical imaging. Any treatment / surgery is actually deliberate manipulations with hydro system and hydro construction.

The purpose of article is to continue creating a database to study the role of water in the pathogenesis of diseases, the use of water in X-ray diagnostics and therapy.

The application of water in the technology of diagnostic radiology is considered. The review of various variants of activated water (boiled, with a low content of deuterium and oxygen electroactivated, double-distilled water) and their pharmacological activity is performed.