

ԵՐԵՎԱՆԻ Մ. ՀԵՐԱՑՈՒ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԲԺՇԿԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ ԱՆՆԱ ՌՈՒԲԻԿԻ

**ԷԼԱՍՏՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ԳԵՐԸ ՎԱՀԱՆԱԶԵՎ ԳԵՂՁԻ ՀԱՆԳՈՒՑԱՎՈՐ
ԳՈՅԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ԳԵՐՁԱՅՆԱՅԻՆ
ԱԽՏՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵՋ ԵՎ ԳՐԱՆՑ ՊԱՏԿԵՐԱՎՈՐՄԱՆ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԳԵՂՁԻ ԳԻՖՈՒՉ ԱԽՏԱՀԱՐՄԱՆ
ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

ԺԳ.00.11 - «Բժշկական ռադիոլոգիա» մասնագիտությամբ
բժշկական գիտությունների թեկնածուի գիտական
աստիճանի հայցման ատենախոսության

Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր

ԵՐԵՎԱՆ-2020

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. М. ГЕРАЦИ

ХАЧАТРЯН АННА РУБИКОВНА

**РОЛЬ ЭЛАСТОГРАФИИ В КОМПЛЕКСНОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ДИАГНОСТИКЕ УЗЛОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ
ДИФФУЗНЫХ ПОРАЖЕНИЯХ ОРГАНА**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук по специальности
14.00.11 – “Медицинская радиология”

ЕРЕВАН-2020

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի Մ.Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարանի գիտակոորդինացիոն խորհրդի թիվ 8 նիստում 2017թ. դեկտեմբերի 20-ին

Գիտական ղեկավար՝
Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

բ.գ.դ. Գ.Ջ. Վարդանյան
բ.գ.դ. Ն.Ս. Քարամյան
բ.գ.դ. պրոֆ. Ե.Մ. Աղաջանովա

Առաջատար կազմակերպություն՝ Վ.Ա. Ֆանարջյանի անվ. ուռուցքաբանության ազգային կենտրոն

Ատենախոսության պաշտպանությունը տեղի կունենա 2020 թ. հոկտեմբերի 1-ին ժամը 15 -ին Երևանի Մ.Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարանում գործող «Մանկաբարձագինեկոլոգիայի և ուռուցքաբանության» 061 մասնագիտական խորհրդի նիստում (հասցեն՝ Երևան, Կորյունի 2):

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ԵՊԲՀ-ի գրադարանում:
Սեղմագիրն առաքված է 2020 թ. օգոստոսի 18- ին:

061 մասնագիտական խորհրդի
գիտական քարտուղար՝



բ.գ.դ., պրոֆեսոր Տ.Գ. Ավագյան

Тема диссертации утверждена на заседании Научно-координационного Совета Ереванского Государственного Медицинского Университета им. М. Гераци 20 декабря 2017 г., протокол 8

Научный руководитель:

д.м.н. Г.Д. Варданян

Официальные оппоненты:

д.м.н. Н.С. Карамян
д.м.н. проф. Е.М. Агаджанова

Ведущая организация: Национальный центр онкологии им. В.А. Фанарджяна

Защита диссертации состоится 01 октября 2020г. в 15 часов на заседании Специализированного совета 061 по “акушерству, гинекологии и онкологии” при Ереванском Государственном Медицинском Университете им. М. Гераци (адрес: Ереван, ул. Корюна 2)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЕрГМУ им. М.Гераци

Автореферат разослан 18 августа 2020 года

Ученый секретарь
Специализированного совета



д.м.н профессор Т.Г. Авакян

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

В структуре эндокринной патологии ведущее место занимают заболевания щитовидной железы (ЩЖ) [Тимофеева Л.А., 2012; Кухтенко Ю.В. и др., 2015; Новосад С. В. и др., 2016], Среди всей патологии ЩЖ наиболее распространены узловые образования (УО). В 2-6% они случайно выявляются при пальпации, в 19 - 35% - при ультразвуковом исследовании (УЗИ) и в 8-65% - при аутопсии [Дедов И.И. и др., 2016; Dean D.S. et al., 2008; Gharib H. et al., 2010].

С одной стороны, дообследование всех лиц с УО с применением широкого арсенала современных диагностических методов не только нецелесообразно, но и технически невозможно. С другой стороны, несвоевременное выявление патологии, прежде всего, рака ЩЖ, негативно влияет на результаты лечения. В связи с этим актуальным является разработка оптимальных диагностических схем, сочетающих высокую информативность с минимизацией избыточных диагностических манипуляций. Согласно рекомендациям Американской тиреоидной ассоциации (2015) процесс диагностики и выбора оптимальной тактики лечения пациентов с узлами ЩЖ должен базироваться на комплексном анализе клинических и лабораторных данных, результатов УЗИ, цитологического и молекулярно-генетического исследования [Haugen V. R. et al., 2016]. Важными задачами системы медицинской помощи больным с УО ЩЖ являются правильная дифференциальная диагностика тиреоидных узлов, раннее выявление в этой группе рака ЩЖ и точная оценка распространения опухоли на дооперационном этапе для выбора оптимального и адекватного лечения [Серёгин С.С., 2014].

Большинство УО ЩЖ являются доброкачественными. Злокачественный характер имеют не более 5–15% тиреоидных узлов [Cooper D.S. et al., 2009; Pellegriti G. et al., 2013]. Рак ЩЖ занимает доминирующее место среди злокачественных новообразований эндокринной системы [Ракитина Д.А. и др., 2016; Lai X. et al., 2016]. Исследования последних лет показывают рост частоты рака ЩЖ [Nguyen Q.T. et al., 2016]. У лиц женского пола злокачественные образования ЩЖ стоят на 5-м месте в десятке наиболее часто встречающихся локализаций. Среди молодых людей 15–19 лет злокачественные образования ЩЖ встречаются в 10% случаев [Siegel R.L. et al., 2015]. Среди возможных причин роста частоты рака ЩЖ обсуждается фактор улучшения диагностики опухолевых заболеваний за счет широкого использования УЗИ, тонкоигольной аспирационной пункционной биопсии (ТАИБ), цитологического исследования и методов молекулярной биологии [Ahn H.S. et al., 2016; Hyeong S.A. et al., 2016; Guo A. et al., 2017]. Ряд авторов отстаивают истинный рост распространенности рака ЩЖ преимущественно за счет повышения частоты выявления папиллярного рака ЩЖ. Папиллярный рак ЩЖ, будучи ведущим морфологическим вариантом рака ЩЖ, составляет, по разным данным, от 55 до 75% от всех случаев заболевания. Более 90% впервые выявленных случаев рака ЩЖ приходится на дифференцированный вариант, к которому относят папиллярный и фолликулярный раки [Lin J.D. et al., 2011; Nabhan F. et al., 2011].

Клиническая значимость УО ЩЖ основывается прежде всего на необходимости получения надежных критериев риска злокачественности, наличие

которых во многом определяет дальнейшую тактику ведения пациентов и, таким образом, ставит перед клиницистами задачу объективной оценки их реальной онкологической опасности [Тимофеева Л.А. и др., 2017; Нечаева О.А. и др., 2018].

Среди больных раком ЩЖ, оперируемых по поводу УО в неонкологических стационарах, правильный дооперационный диагноз устанавливается в 54–61% случаев, что приводит к выполнению нерадикальных операций. Это обуславливает необходимость разработки более эффективных диагностических алгоритмов [Боберь Е.Е. и др., 2013]. Основной задачей клинициста при обнаружении УО в ЩЖ является стратификация риска его злокачественности с учетом клинических, лабораторных и УЗ-признаков. При этом единственным дооперационным методом прямой оценки структурных изменений в ЩЖ является ТАПБ. Однако, по данным Нечаевой О.А. и соавт. (2018) для категории Bethesda IV специфичность ТАПБ составила 46,3% (35,1–58%), что диктует необходимость поиска других методов верификации рака ЩЖ [Нечаева О.А. и др., 2018; Yi K.S. et al., 2015]. Несмотря на высокую диагностическую значимость цитологического исследования, этот метод имеет определенные ограничения. Такие варианты интерпретации как атипия неясного генеза, фолликулярная неоплазия и подозрение на злокачественность ассоциированы с риском малигнизации соответственно от 15 до 75% [Pompili G. et al., 2013]. Исторически, руководство по выбору лечебной тактики во всем мире рекомендует проведение пациентам с неопределенными результатами цитологии выполнение оперативного вмешательства для получения точного патогистологического диагноза [Ross McDougall I., 2007]. Однако исследования показывают, что 70-80% этих случаев оказались доброкачественными, и не нуждались в оперативном вмешательстве [DeLellis R.A., 2006].

Чувствительность и специфичность методики серой шкалы в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных процессов колеблется в пределах 55–70% [Максимова Н.А., 2016]. Отсутствие абсолютно значимых и патогномоничных сонографических признаков для различных заболеваний ЩЖ, способствовало совершенствованию методов УЗИ. Закономерный интерес вызывает технология *ультразвуковой эластографии*, позволяющая оценивать жесткость исследуемой ткани [Скуратов А. Г., 2017; Moon H.J. et al., 2012; Moraes PHM et al., 2012; Cantisani V. et al., 2014; Batur A. et al., 2016; Zhang F. et al., 2017; Chandramohan A. et al., 2018; Garg M. et al., 2018; Saadi R et al., 2018; You J. et al., 2018]. В клиническую практику внедрены два вида данной технологии: компрессионная (качественная) эластография и эластография сдвиговой волной (ЭСВ) [Катрич А.Н. и др., 2017; Катрич А.Н. и др., 2017 (2); Dudea S. M., Botar-Jid C., 2015; Friedrich-Rust M. et al., 2016; Xu H.X., Yan K. et al., 2019; Zhao C.K., Xu H.X., 2019]. Метод эластографии «сдвиговой волной» относительно молод, его практическое применение в клинической практике только начинается, поэтому публикации о применении эластографии сдвиговой волной при патологии ЩЖ немногочисленны [Сенча А.Н. и др., 2013; Паршин В.С. и др., 2014; Поморцев А.В. и др., 2014; Wojunga J. et al., 2010; Bakırtaş Palabıyık F. et al., 2019; Ippolito D. et al., 2019; Kim H.J. et al., 2019; Xu X., He X.L. et al., 2019].

В научных публикациях [Зыкин Б.И. и др., 2013; Bamber J.et al., 2013] и создаваемых рекомендациях [Морозова Т.Г., Борсуков А.В., 2014; Cosgrove D. et al., 2013; Shiina T. et al., 2015; Xu H.X., Yan K. et al., 2019] ведется активная

дискуссия о месте эластографии в диагностических алгоритмах, особенно для пациентов, у которых невозможно получить морфологическую верификацию диагноза в связи с наличием противопоказаний или негативного отношения пациентов к процедуре биопсии [Борсуков А.В., Морозова Т.Г. и др., 2014; Морозова Т. Г., Борсуков А.В., 2014; Schenke S., Zimny M., 2018]. Клинические соноэластографические исследования обладают более высокой степенью точности по сравнению со стандартным В-режимом в раннем выявлении опухолей [Гурбатов С.Н и др., 2015].

Европейская федерация обществ по ультразвуковой технике в медицине и биологии (EFSUMB) настойчиво рекомендует в своих руководствах применение любого вида эластографии при оценке УО ЩЖ [Cosgrove D. et al., 2013]. УЗЭГ – информативная методика, которая, несомненно, займет свою нишу в клинике [Зубарев А.Р. и др., 2010; Yu-rong Hong et al., 2012; Migda B. et al., 2016, Friedrich-Rust M. et al., 2019]. Очевидными ее достоинствами являются относительно невысокая стоимость и безопасность манипуляции. Интерес к технологии эластографии ЩЖ растет, однако результаты и эффективность этой технологии постоянно дискутируются. В доступной литературе практически нет общих стандартов техники исполнения и интерпретации полученных результатов при эластографии ЩЖ. Исследования проводились с использованием различного программного обеспечения, что привело к неоднозначным значениям чувствительности (начиная от 15,7% до 98%) и специфичности (от 58,2 % до 100%) эластографии. В каждой работе давались свои средние пороговые показатели [Сенча А.Н. и др., 2013; Поморцев А.В. и др., 2014].

Проблема аутоиммунного тиреоидита (АИТ) – одна из актуальных клинических проблем. Это определяется тем, что АИТ является самым распространенным заболеванием ЩЖ и составляет 46% всей тиреоидной патологии [Суздальцев И. В. и др., 2009; Caturegli P. et al., 2014; Dong Y.H., Fu D.G., 2014; McLeod D. S. et al., 2014; Menzilcioglu M.S. et al., 2014]. Его распространенность составляет от 6 до 10% среди взрослого населения и от 0,1 до 1,2% среди детей [Петунина Н. А., 2002].

Проблема операций на ЩЖ при гипердиагностике узлообразования на фоне АИТ остро стоит перед хирургами. Упрощенный подход, основывающийся только на данных УЗИ, неизбежно приводит к выполнению необоснованных операций, частота которых достигает 21% [Полянский А. В. и др., 2002; Керимов Э. С., 2009]. В то же время диагностика истинного узлообразования на фоне АИТ представляет определенные трудности. У большинства больных (91%) УО ЩЖ на фоне АИТ протекают под масками другой тиреоидной патологии. На долю истинного узлообразования, требующего хирургического лечения, приходится более половины (58,6%) случаев [Суздальцев И. В., 2009].

Дооперационные методы диагностики не позволяют установить достоверный морфологический диагноз УО ЩЖ на фоне АИТ. По данным Блувштейна Г.А. (2012) АИТ был диагностирован при до- и интраоперационном цитологическом исследовании у 76 (8,1%) оперированных [Блувштейн Г.А., Греков В.В., 2012]. При плановом гистологическом исследовании диагноз АИТ подтвердился у 40 (54,2%) пациентов. Вышеизложенные данные указывают на то, что проблема диагностики и хирургического лечения УО ЩЖ на фоне АИТ еще далека до своего завершения.

Цель исследования - определение роли эластографии в комплексной ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы и особенностей их визуализации при диффузных поражениях органа.

Задачи исследования

1. Определить соноэластографические показатели неизменной паренхимы щитовидной железы и при ее диффузных изменениях.
2. Определить соноэластографические показатели доброкачественных узловых образований щитовидной железы и сравнить их с контрольной группой).
3. Определить соноэластографические критерии при злокачественных узловых образованиях щитовидной железы и сравнить их с контрольной группой.
4. Провести сравнительный анализ соноэластографических показателей и разработать дифференциально-диагностические критерии доброкачественных и злокачественных образований щитовидной железы.
5. Изучить соноэластографические критерии паренхимы щитовидной железы при аутоиммунном тиреоидите и сравнить их с данными контрольной группы.
6. Разработать дополнительные соноэластографические критерии диагностики узловых образований щитовидной железы при наличии аутоиммунного тиреоидита.
7. Разработать алгоритм комплексного ультразвукового исследования с применением соноэластографии для оптимизации предоперационной диагностики узловых образований щитовидной железы.

Научная новизна

Систематизированы известные и разработаны новые критерии злокачественных и доброкачественных образований щитовидной железы для ультразвукового исследования в серошкальном и эластографическом режимах. Впервые установлено, что соноэластографические критерии паренхимы щитовидной железы при фоновых диффузных изменениях практически сходны с таковыми неизменной паренхимы, в то время как при аутоиммунном тиреоидите те же критерии с высокой достоверностью превосходят таковые контрольной группы. Определена информативность соноэластографии в диагностике и дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных узловых образований щитовидной железы. Так, установлено, что соноэластографические критерии доброкачественных образований достоверно выше таковых неизменной паренхимы, а аналогичные показатели при злокачественных - выше, чем доброкачественных. Впервые показано, что при различных морфологических вариантах папиллярного рака соноэластографические показатели достоверно не отличаются. Впервые установлено, что аутоиммунный тиреоидит достоверно меняет соноэластографические показатели при узловых образованиях щитовидной железы. Определены достоверные различия соноэластографических критериев аденомы и папиллярного рака на фоне неизменной паренхимы и при аутоиммунном тиреоидите.

Практическая значимость

В комплексной ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы следует учитывать возможности соноэластографии в выявлении и дифференциации очаговых изменений щитовидной железы с учетом наличия аутоиммунного тиреоидита. Разработаны достоверные соноэластографические критерии доброкачественных и злокачественных очаговых образований щитовидной железы, в том числе и протекающих на фоне аутоиммунного тиреоидита. Соноэластографические показатели рекомендуется ввести в шкалу TI-RADS как дополнительный критерий с целью стратификации риска злокачественности для разработки тактики ведения пациента. Установлена роль соноэластографии для оптимизации предоперационной диагностики узловых образований щитовидной железы, и разработан алгоритм комплексного ультразвукового исследования. Комплексное использование В-режима и соноэластографии значительно повышает диагностические возможности УЗИ и позволит снизить необходимость применения тонкоигльной аспирационной пункционной биопсии. Разработанные соноэластографические критерии узловых образований щитовидной железы могут быть использованы практическими врачами - радиологами, эндокринными хирургами, а также для обучения на всех этапах медицинского образования.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты проведенных исследований внедрены и используются в МЦ “Диалаб” и МЦ “Эребуни”, а также введены в программу преподавания радиологии на кафедре лучевой диагностики ЕрГМУ им М.Гераци.

Апробация диссертационной работы

Апробация диссертационной работы состоялась 31.01.2020 года (протокол N1) на заседании Научно-координационного Совета Ереванского Государственного Медицинского Университета им. М. Гераци.

Публикации

Основные положения диссертации изложены в 6 опубликованных работах.

Объем и структура диссертации

Диссертация изложена на 185 страницах компьютерного текста (включая 45 страниц приложения), включает 152 рисунка и 50 таблиц. Список использованной литературы содержит 239 источников.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав (обзор литературы, материал и методы исследования, результаты собственных наблюдений, обсуждение), выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы и приложения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общая характеристика клинического материала

Обследовано 430 пациентов. Контрольная группа составила 30 пациентов (средний возраст - 43,1±1,56 лет): 22 (73,3%) женщин (43±1,95 лет) и 8 (26,7%) мужчин (42,9±2,23 лет). Группы сравнения составили 30 больных с диффузными изменениями ЩЖ (средний возраст - 37,2±1,73 лет): 24 (80%) женщин (37,5±2,14 лет) и 6 (20%) мужчин (36±1,6 лет) и 30 больных АИТ (средний возраст - 39,8 ± 2

лет): 23 (76,7%) женщин (40,2±11,66 лет) и 7 (23,3%) мужчин (38,3±11,11 лет). Больные с УО ЩЖ подразделены на следующие группы: с с аденомами - 70 (средний возраст – 50,1±1,32 лет) - 59 (84,3%) женщин (49,1±1,46 лет) и 11 (15,7%) мужчин (56,0± 2,47 лет); с собственно папиллярным раком – 75 (средний возраст - 46,9±1,12 лет) - 68 (90,7%) женщин (46,7±1,15 лет) и 7 (9,3%) мужчин (48,1±4,05 лет); с фолликулярным вариантом папиллярного рака – 35 (средний возраст - 51,9±2,02 лет) -31(88,6%) женщина (52,1±2,14 лет) и 4 (11,4%) мужчин (46,8±6,55 лет); с коллоидным зобом – 100 (средний возраст – 46,92±12,74 лет) - 93 (93%) женщины (49,88±2,14 лет) и 7 (7%) мужчин (58,71±2,14 лет). Для выполнения одной из основных задач нашего исследования, т.е. определения особенностей визуализации УО ЩЖ на фоне диффузных изменений и АИТ, нами выделены следующие группы: 40 больных с аденомой на фоне АИТ (средний возраст - 51,8±12,12лет) - 37 (92,5%) женщин (52,19 ± 12,14 лет) и 3 (7,5%) мужчин (47 ± 13,11лет) и 20 больных с собственно папиллярным раком на фоне АИТ (средний возраст -45,65±17,44 лет - 19 (95%) женщины (46,89 ± 16,98лет) и 1 (5%) мужчина (22 ± NA).

Ультразвуковое исследование проведено на аппаратах ToshibaAplio – 400 и ToshibaAplio – 500 (Япония) (в настоящее время фирма “Canon”) стандартным методом (серошкальный режим и доплерография) и с применением эластографии. Использовался поверхностный датчик с частотой 7-14 МГц. Применялся анализ ультразвукового изображения ЩЖ по шкале TI-RADS [Russ G. et al., 2016]. Проводилась компрессионная эластография (Strain) и эластография сдвиговой волной (ShearWave). Для качественной оценки различной эластографической картины очагов в ЩЖ применялась система оценки по Tsukubo–Ueno (2006) [Борсуков А.В., 2017]. Цифровые данные представлены в виде показателей скорости сдвиговых волн (в м/с) или упругости ткани в кПа.

Диагнозы верифицированы по результатам тонкоигольной аспирационной биопсии (ТАПБ) и оперативных вмешательств с дальнейшим гистологическим исследованием. ТАПБ проведена 64 больным с аденомой, всем больным (75) с собственно папиллярным раком ЩЖ, его фолликулярным вариантом (35), 12 больным с коллоидным зобом, 20 больным с аденомой на фоне АИТ и 18 больным с собственно папиллярным раком на фоне АИТ.

Оперативное вмешательство и гистологическое исследование проведены 67 больным аденомой, всем больным (75) с собственно папиллярным раком ЩЖ и его фолликулярным вариантом (35), всем больным с аденомой на фоне АИТ и с собственно папиллярным раком на фоне АИТ. Необходимо отметить, что в группе больных АИТ ТАПБ не проведена.

Статистический анализ был проведен как по отдельным группам, так и по всем группам, используя разные сравнительные анализы. Дополнительно был проведен сравнительный анализ между полами для анализа возраста и гормонов в каждой группе. Дескриптивный анализ включил следующие показатели: процентное распределение в группе (%) при категориальных данных; среднее значение(СЗ), отклонение от среднего значения (СО), минимальные и максимальные значения для непрерывных данных. Статистически достоверная разница между группами больных была рассчитана методом χ^2 для категориальных данных и методом t- критерий Стьюдента при сравнении каждой отдельной группы с контрольной группой или между двумя группами. Все непрерывные данные были

предварительно рассмотрены на распределение для использования параметрических и непараметрических методов анализа. Были использованы пакеты статистических программ SPSS IBM, R и Excel 2013. Excel 2013 был использован для ввода данных, SPSSIBM и R – для статистических анализов. Достоверным считалось общепринятое в медицинских исследованиях значение $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2016 г. группой экспертов Мировой ассоциации специалистов по ультразвуковой диагностике в медицине разработаны и приведены 28 Всемирных рекомендаций по эластографии [Cosgrove D. et al., 2017]. Данные положения обсуждаются в свете Общероссийских рекомендаций по узловому зобу Российской ассоциации эндокринологов 2016г. с поиском путей валидации положений для внедрения в практическое здравоохранение России. Данные рекомендации необходимы для включения в валидированную для России систему TI-RADS с включением ультразвукового критерия “эластография щитовидной железы” в протокол обязательного обследования пациентов с диффузными и очаговыми заболеваниями ЩЖ. Подчеркивается, что эластография – дополнительная методика к ультразвуковому исследованию, состоящему из серошкального и доплеровского режимов [Борсуков А.В., 2017]. Целесообразно использование средних показателей эластометрии, а не диапазона измерений. Некоторые рекомендации относятся к эластографии сдвиговой волной (SWE). Приводятся результаты метаанализов по информативности SWE, где обращает на себя внимание большая вариабельность в оценке эффективности SWE – большие колебания чувствительности и специфичности в разных исследованиях [Гарбузов П.И., 2003]. В связи с вышеизложенным очевидно, что несмотря на определенные работы в этой области на многие вопросы не получены достаточно убедительные ответы. Имеется большой разброс эластографических показателей, приведенных в разных литературных источниках. В нашей работе мы также руководствовались Всемирными рекомендациями по эластографии с целью определения ее роли в комплексном УЗ исследовании узловых образований ЩЖ, а также разработки рекомендаций с целью внедрения в практическое здравоохранение Армении.

Как было указано выше, в литературе имеется достаточный разброс количественных показателей эластографии, и пока не разработаны четкие эластографические критерии нормальной ткани ЩЖ. В связи с этим мы сочли необходимым определить их в контрольной группе. Измерялась «деформация» или strain ratio (SR). Среднее значение коэффициента разницы SR составило $1,08 \pm 0,07$ у.е. (max – 2,0; min – 0,4). Проводилась также эластография сдвиговой волной – Shear Wave Elasticity Imaging (SWEI), средние показатели которой следующие: в кПа (kPa) – 15,9 (max – 29,5; min – 10), в м/с (m/s) – 2,27 (max – 3,15; min – 1,85). Учитывая, что УО у обследуемых групп в большинстве случаев выявляются на фоне диффузных изменений ЩЖ, нам представилось интересным определить, насколько последние изменяют эластографические критерии паренхимы ЩЖ. Среднее значение коэффициента разницы SR составило 1,1 у.е. (max – 2,0; min – 0,44) (рис. 2.1.2.Б см. прил.). Данные эластографии сдвиговой волной - SWEI следующие: в кПа – 18,9 (max – 42,4; min – 10), в м/с – 2,5 (max – 3,75; min – 1,67).

При сравнительной оценке результатов контрольной группы и группы больных с диффузными изменениями ЦЖ статистически достоверной разницы не выявлено ($t = 1,79$; $p > 0,05$). Т.о. диффузные изменения ЦЖ, как фоновые, не могут вызвать искажения соноэластографических параметров паренхимы ЦЖ, следовательно их наличием можно игнорировать.

У больных с аденомой в подавляющем большинстве случаев (92,9%) выявлена негомогенность структуры, что характерно для аденом, т.к. солидные узлы более подозрительны, чем неоднородные, с гетерогенной структурой. У 90% УО были изоэхогенны, в отличие от рака ЦЖ, который чаще представлен гипоехогенной тканью. Практически у всех больных (98,6%) контуры узлов были четкие и у 78,6%- ровные. Необходимо отметить, что размытые прерывистые очертания узла присущи неинкапсулированным злокачественным опухолям ЦЖ или опухолям, прорастающим собственную капсулу.

Относительно стандартного В-режима наши данные несколько разнятся с данными литературы. Так, по данным Тимофеевой Л.А. (2014) контуры аденом были ровные, и отмечалась однородная структура у всех больных. Одинаково часто определялись гипо- и гиперэхогенные узлы, ни в одном случае не наблюдалось увеличения лимфоузлов [Тимофеева Л.А., Алешина Т.Н., 2014]. В нашем же исследовании у 21,4% больных отмечались неровные контуры, в 92,9% случаев структура была негомогенная. У 90% больных узлы были изоэхогенны. Лимфоузлы были увеличены у 12,9% больных. Показатели по кровотоку также отличались. Авторы наблюдали преимущественно смешанный тип. Мы же в половине случаев наблюдали перинодулярный кровоток.

Наши данные по исследованию кровотока несколько отличались от данных Поморцева А.В. и соавт. (2014), которые в 84,8% случаев в режиме ЦДК выявили перинодулярный тип кровотока. Отличительной чертой аденомы в 7 случаях (15,9%) являлась выраженная гиперваскуляризация, создающая эффект «горящего» узла при исследовании в режиме ЦДК – смешанный тип кровотока [Поморцев А.В. и др., 2014]. По нашим данным перинодулярный кровоток выявлен в 51,43% случаев, а смешанный – в 25,71% случаев. Интранодулярный кровоток, который установлен нами в 21, 43% случаев, не наблюдался ни в одном случае.

Среднее значение коэффициента SR у больных с аденомой составило $1,6 \pm 0,06$ у.е., что достоверно выше, чем в группе с неизменной ЦЖ ($1,08 \pm 0,07$) ($p < 0,001$). Наши данные при аденомах ($23,8 \pm 1,04$ кПа; max – 53,0; min – 11,7; $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой) совпадают с данными Митькова В.В. и соавт. (2015), которые получили средний показатель - 21,6 кПа [Митьков В.В. и др., 2015], Bhatia K.S. et al. – $23,9 \pm 7,4$ кПа [Bhatia K.S. et al., 2012]. Катрич А.Н. и соавт. (2017) приводят значения, полученные ими в группе доброкачественных заболеваний - 16,41 кПа (13,3–21,73), и интерпретируют их, как более низкие, чем данные, полученные другими авторами [Катрич А.Н. и др., 2017]. Очевидно, имеется большая разница по сравнению и с нашими данными, особенно в максимальных значениях. По данным М. Friedrich-Rustetal. (2016) имеется отсутствие достоверности различий при сравнении неизменной ЦЖ и доброкачественных образований: 1,98 м/с (1,20–3,63 м/с) и 2,02 м/с (0,92–3,97 м/с) [Friedrich-Rust M. et al., 2016]. По нашим данным ($2,27 \pm 0,01$; $2,6 \pm 0,01$ при неизменной ЦЖ и аденомах, соответственно) при измерении скорости

сдвиговой волны в м/с имеется статистически значимая разница по сравнению с контрольной группой ($p < 0,02$). Анализ наших данных и сравнение их с данными литературы показывают, что соноэластографические показатели у больных с аденомой с высокой достоверностью повышены. Согласно Всемирным рекомендациям по эластографии (7 рекомендация), разработанным Мировой ассоциацией специалистов по ультразвуковой диагностике в медицине [Cosgrove D. et al., 2017], мы работали со средними показателями. Однако можно отметить и тот факт, что они находятся в диапазоне показателей доброкачественных опухолей.

Несмотря на раннюю диагностику и совершенствование методов лечения, смертность при папиллярном раке остается неизменной на протяжении многих десятилетий, в то время как при других формах рака (раке молочной железы, колоректальном раке) отмечена тенденция к снижению смертности. Широкое распространение УО среди населения земного шара, этнические и региональные особенности патологических изменений затрудняют дифференциальную диагностику доброкачественных и злокачественных форм заболевания. Несмотря на значительный прогресс методов визуализации УО ЩЖ, сохраняются трудности в интерпретации результатов исследований и в принятии решений о тактике ведения пациентов. В настоящее время отсутствует единая стратегия ведения пациентов, особенно при подозрении на злокачественный процесс при отсутствии цитологической верификации РЩЖ [Сенча А. Н., 2015].

При узловых злокачественных образованиях авторы приводят показатели жесткости от 13,45 до 196,14 кПа [Поморцев А.В. и др., 2011; Паршин В.С. и др., 2014; Monpreysen H. et al., 2013]. Наши показатели несколько разнятся. Наш минимальный показатель - 34 кПа значительно превосходит приведенный авторами показатель - 13,45 кПа, который по нашему мнению характерен для неизменной паренхимы ЩЖ. Приведенный в литературе максимальный показатель 196,14 кПа наоборот - превосходит полученный нами результат (135 кПа). Возможно расхождение в показателях зависит от того, что авторы рассматривали в одной группе различные по морфологии злокачественные новообразования, которые могут отличаться разной плотностью и жесткостью ткани ЩЖ. В нашей же работе приводятся данные только больных с собственно папиллярным раком ЩЖ.

При традиционном ультразвуковом исследовании ЩЖ в серошкальном режиме наиболее информативными ультразвуковыми критериями папиллярного рака ЩЖ являются: средние размеры, четкость, но неровность контуров узла, изоли гипэхогенность, наличие микрокальцинатов, интранодулярный кровоток. Характерными соноэластографическими критериями являются: 3 или 4 тип по Цукуба, коэффициент жесткости в среднем около 2,9 (max - 4,1; min - 1,2); при эластографии сдвиговой волны (Shear Wave) - 68,4кПа (max - 135; min - 34) или 5,1м/с (max - 7,38; min - 3,1). Необходимо отметить, что в доступной литературе мы не встретили работ, где одновременно были бы определены коэффициенты жесткости при компрессионной эластографии и показатели при эластографии сдвиговой волны в кПа и м/с.

Учитывая, что колебания соноэластографических показателей занимают большой диапазон, в нашей работе мы приводим средние значения этих показателей. В литературе некоторые авторы приводят средние значения, другие

отмечают диапазон колебаний. Отличительной особенностью нашей работы является также одномоментный анализ данных компрессионной эластографии (Strain Ratio) и эластографии сдвиговой волны (Shear Wave), причем последнюю мы приводим в двух единицах измерения (в кПа и в м/с).

Качественные показатели при компрессионной эластографии, как было указано во второй главе, представляются типами качественной оценки очагов по Tsukuba–Ueno (2006) (табл. 1).

Качественная оценка очагов по Tsukuba–Ueno при различных узловых образованиях щитовидной железы

Таблица 1.

Нозологические формы	Типы качественной оценки						
	1	2	3/а	3/б	4	5	6
Аденома	16 22.8%	45 64.3%	9 12.9%	-	-	-	-
Папиллярный рак	-	-	12 16%	37 49.3%	24 32%	2 2.7%	-
Фоллик. вариант папиллярного рака	-	4 11.4%	16 45.7%	14 40%	1 2.9%	-	-
Коллоидные узлы	20 20.0%	61 61.0%	12 12.0%	-	-	-	7 7.0%

Необходимо отметить, что, чем выше тип по этой классификации, тем образование жестче. Только 6 тип подразумевает кистозное образование. Из табл. 4.1 наглядно видно, что большинство больных с аденомой и коллоидными узлами относятся ко 2 типу (64,3%, 61,0 соответственно). Больные с собственно папиллярным раком в преобладающем большинстве относятся к 3б и 4 типу (81,3%). Большинство же больных с фолликулярным вариантом папиллярного рака (85,7%) относятся к 3 типу (“а” и “б”). Основываясь на собственном клиническом опыте и на данных, полученных в работе, можно предполагать, что фолликулярный вариант имеет более мягкую консистенцию, чем собственно папиллярный рак.

Как было указано выше, анализ данных литературы показывает, что существует значительный разброс соноэластографических показателей по данным различных авторов. Большинство авторов отмечают достоверное различие коэффициента жесткости злокачественных и доброкачественных образований. По данным литературы значение модуля Юнга злокачественных образований (150±95 (30–356) кПа) выше, чем доброкачественных (36±30 (0–200) кПа). Однако наблюдается существенное различие количественных показателей жесткости при различных нозологических видах патологии ЩЖ. Данные Monpeyssen H. и соавт. (2013) [Monpeyssen H. et.al., 2013] несколько отличаются: показатели жесткости узловых злокачественных образований от 13,45 до 196,14 кПа. Наши данные следующие: при эластографии сдвиговой волны средняя величина была 67±1,86кПа (max – 112; min – 34).

Результаты наших исследований показывают, что при сравнении всех соноэластографических показателей аденомы и папиллярного рака ЦЖ выявлена разница с высокой степенью статистической достоверности. SR в среднем при аденоме составил $1,6 \pm 0,06$ у.е. (max – 2,9; min – 0,4), при папиллярном раке – $2,9 \pm 0,07$ у.е. (max – 4,1; min – 1,2), ($t=16,25$; $p<0,000$) (рис. 1); коэффициент жесткости при аденоме в кПа – $23,8 \pm 1,04$ кПа (max – 53,0; min – 11,7), при папиллярном раке – $67 \pm 1,86$ кПа (max – 112; min – 34) ($t=20$; $p<0,000$); коэффициент жесткости при аденоме в м/с $2,6 \pm 0,01$ (max – 4,3; min – 1,85), при папиллярном раке – $5,0 \pm 0,08$ (max – 6,4; min – 3,1) ($t=26,6$; $p<0,000$) (рис. 2 а,б).

Таким образом, как видно на рис. 4.1 и 4.2 а,б коэффициент жесткости при собственно папиллярном раке выше, чем при аденоме как при компрессионной эластографии, так и при эластографии сдвиговой волной: SR – в 1,8 раз, SW в кПа – в 2.8 раза и в м/с – в 1,9 раз.

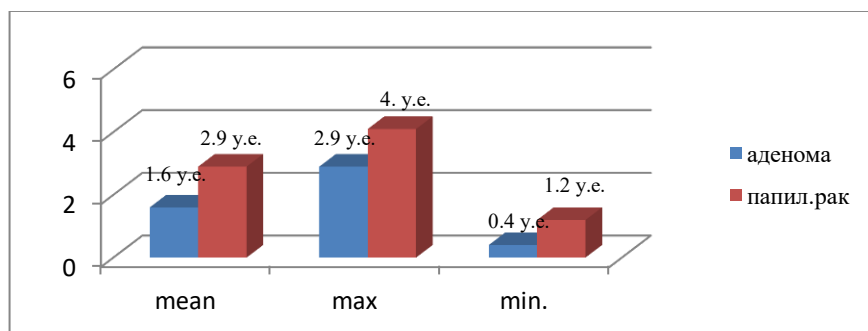


Рис. 1. Показатели Strain Ratio аденомы и собственно папиллярного рака ЦЖ

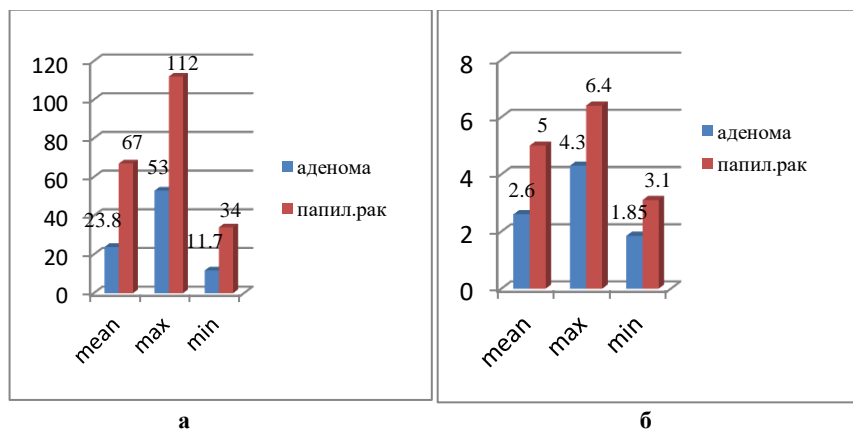


Рис. 2. Показатели эластографии сдвиговой волны при аденоме и собственно папиллярном раке ЦЖ (а – в кПа, б - в м/с)

В последнее десятилетие произошло увеличение числа больных с множественными аденомами, а также с сочетанной патологией – аденомы с узловым коллоидным зобом, аутоиммунным тиреоидитом и раком ЩЖ [Пинский С.Б., Белобородов В.А. , 2010; Cappelli C et.al., 2015]. Учитывая тот факт, что в доступной литературе практически нет работ, посвященных сравнительному анализу соноэластографических критериев УО ЩЖ на фоне АИТ, нам представилось интересным изучить эту проблему. Для того, чтобы установить, меняется ли соноэластографическая картина аденомы на фоне АИТ, мы первоначально поставили перед собой задачу сравнить соноэластографические критерии паренхимы ЩЖ в контрольной группе и у больных АИТ.

В контрольной группе среднее значение коэффициента Strain Ratio составило $1,08 \pm 0,07$ (max – 2,0; min – 0,4); среднее значение при эластографии сдвиговой волны в кПа – $15,9 \pm 0,87$ (max – 29,5; min – 10), в м/с – $2,27 \pm 0,01$ (max – 3,1; min – 1,85). При АИТ соответствующие показатели следующие: среднее значение коэффициента Strain Ratio - $1,52 \pm 0,08$ (max – 2,6; min – 0,72); среднее значение коэффициента упругости при эластографии сдвиговой волны в кПа – $33,05 \pm 2,14$ (max – 64; min – 16), в м/с – $3,25 \pm 0,1$ (max – 4,5; min – 2,34).

При сравнительном анализе полученных данных установлено, что соноэластографические критерии при АИТ статистически достоверно выше, чем в контрольной группе: Strain Ratio – в 1,4 раза ($t = 3,14$; $p < 0,005$), при эластографии сдвиговой волны коэффициент упругости в кПа – в 2,1 раза ($t = 7,04$; $p < 0,000$), в м/с – в 1,4 раза ($t = 7,0$; $p < 0,000$).

Следующей задачей нашего исследования было сравнение соноэластографических критериев аденомы ЩЖ на фоне неизменной паренхимы и на фоне АИТ. В группе больных с аденомой ЩЖ на фоне неизменной паренхимы среднее значение коэффициента Strain Ratio составило $1,6 \pm 0,06$ (max – 2,9; min – 0,4); среднее значение коэффициента упругости при эластографии сдвиговой волны в кПа – $23,8 \pm 1,03$ (max – 35; min – 11,7), в м/с – $2,62 \pm 0,06$ (max – 4,3; min – 1,85). В группе больных с аденомой ЩЖ на фоне АИТ показатели следующие: среднее значение коэффициента Strain Ratio составило $1,91 \pm 0,12$ (max – 3,8; min – 0,6); среднее значение коэффициента упругости при эластографии сдвиговой волны в кПа – $38,2 \pm 1,99$ (max – 63; min – 15,9), в м/с – $3,36 \pm 0,11$ (max – 4,54; min – 2,01).

Анализ полученных данных показывает, что соноэластографические показатели при аденоме на фоне АИТ выше, чем при аденоме на фоне неизменной паренхимы. Так, Strain Ratio выше 1,2 раза ($t = 2,58$; $p < 0,01$), при эластографии сдвиговой волны коэффициент упругости в кПа – в 1,6 раз ($t = 6,4$; $p < 0,000$), в м/с – в 1,3 раза ($t = 6,16$; $p < 0,000$). Данные качественных показателей при компрессионной эластографии представлены в табл. 2. Как видно из табл. 2 большинство больных при аденоме на фоне неизменной паренхимы (87,1%) были отнесены к 1 и 2 типам, а при аденоме на фоне АИТ (90%) – ко 2 и 3а типам. 42,5% больных аденомой на фоне АИТ отнесены к 3а типу, в то время как при изолированной аденоме – к 3а типу отнесены всего 12,9% больных. На основании этих данных можно сказать, что АИТ существенно меняет жесткость тканей, и этим фактом нельзя пренебречь при проведении дифференциальной диагностики.

Для диагностики УО ЩЖ используют ТПАБ с последующим цитологическим исследованием пунктата. Положительный результат исследования

подтверждает диагноз АИТ, однако отрицательный результат его не исключает, так как не всегда можно гарантировать попадание иглы в зону лимфоидной инфильтрации.

Качественная оценка очагов по Tsukuba–Ueno при аденомах щитовидной железы на фоне неизменной паренхимы и на фоне АИТ

Таблица 2.

Нозологические формы	Типы качественной оценки						
	1	2	3/а	3/б	4	5	6
Аденома	16 22.8%	45 64.3%	9 12.9%	-	-	-	-
Аденома на фоне АИТ	3 7.5%	19 47.5%	17 42.5%	1 2.5%	-	-	-

Для повышения информативности ТАПБ проводят при необходимости под контролем УЗИ. По данным Трунина Е. М. и соавт. (2008) у большинства больных (91%) УО ЩЖ на фоне АИТ протекают под масками другой тиреоидной патологии, на долю истинного узлообразования, требующего хирургического лечения, приходится более половины (58,6%) случаев. Дооперационные методы диагностики не позволяют установить достоверный морфологический диагноз УО ЩЖ на фоне АИТ [Трунин Е. М. и др., 2008]. Наши данные с высокой степенью достоверности показывают, что в таких случаях на этапе дооперационной диагностики целесообразно применять соноэластографию.

Нами проведено также сравнение соноэластографических критериев собственно папиллярного рака ЩЖ на фоне неизменной паренхимы и на фоне АИТ. При определении риска злокачественности узлов ЩЖ по системе TI-RADS получены следующие данные: при папиллярном раке к категории 3 отнесены 13 (17,3%), 4а – 21 (28%), 4б – 31 (41,3%), 5 – 10 (13,4%) пациентов. При папиллярном раке на фоне АИТ – в категорию 3 вошли 3 (15%), 4а – 7 (35%), 4б – 8 (40%), 5 – 2 (10%) больных. При определении качественных критериев по Цукубе большинство больных собственно папиллярным раком на фоне неизменной паренхимы и на фоне АИТ отнесены к 3б и 4 типам. Однако при папиллярном раке на фоне АИТ они составляют 95%, а на фоне неизменной паренхимы – 81,3% (табл. 3.).

Качественная оценка очагов по Tsukuba–Ueno при папиллярном раке щитовидной железы на фоне неизменной паренхимы и на фоне АИТ

Таблица 3.

Нозологические формы	Типы качественной оценки						
	1	2	3/а	3/б	4	5	6
Папиллярный рак	-	-	12 16%	37 49.3%	24 32%	2 2.7%	-
Папиллярный рак на фоне АИТ	-	1 5.0%	-	14 70%	5 25%	-	-

Из таблицы 4 видно, что соноэластографические критерии паренхимы ЩЖ при АИТ с высокой степенью достоверности выше, чем в контрольной группе, что

говорит об изменении жесткости паренхимы. При сравнительном анализе данных соноэластографии ЩЖ при папиллярном раке на фоне неизменной паренхимы и на фоне АИТ изменения по данным компрессионной эластографии статистически недостоверны. При эластографии же сдвиговой волной разница критериев жесткости статистически достоверна ($p < 0,02$ при измерении в кПа, $p < 0,01$ при измерении в м/с).

Соноэластографические критерии щитовидной железы обследуемых групп больных

Таблица 4.

Группы	Strain ratio (y.e.) ($M \pm m$, max, min.)	Shear wave ($M \pm m$, max, min.)	
		(кПа)	(м/с)
Контр. группа	1,08±0,07* (2,0; 0,4)	15,9±0,87** (29,5; 10,0)	2,27±0,01** (3,1; 1,85)
Аутоиммунный тиреонит	1,52±0,08* (2,6; 0,72)	32,05±2,14** (64,0; 16,0)	3,25±0,1** (4,5; 2,34)
Аденома	1,6±0,06 [×] (2,9; 0,4)	23,8±1,04*** (53; 11,7)	2,6±0,01*** (4,3; 1,85)
Аденома на фоне аутоиммунного тиреонита	1,91±0,12 [×] (3,8; 0,6)	38,2±1,99*** (63; 15,9)	3,36±0,11*** (4,54; 2,01)
Папиллярный рак	2,9±0,07 [#] (4,1; 1,2)	67,0±1,9 ^{##} (135,0; 34,0)	5,1±0,08 ^{###} (7,38; 3,1)
Папиллярный рак на фоне аутоиммунного тиреонита	3,11±0,14 [#] (4,35; 1,98)	72,03±1,09 ^{##} (83,5; 65,2)	5,62±0,14 ^{###} (6,95; 4,55)

*($t = 3,14$; $p < 0,005$); **($t = 7,4$; $p < 0,000$); ***($t = 6,4$; $p < 0,000$);[#]($t = 1,3$; $p > 0,05$); ^{##}($t = 2,32$; $p < 0,02$); ^{###}($t = 2,7$; $p < 0,01$); [×]($t = 2,0$; $p < 0,05$)

В рамках глобального турне специалистов по онкологическим заболеваниям головы и шеи в октябре 2016г. проходил Евразийский форум по раку ЩЖ, где проводилась панельная дискуссия экспертов по вопросам онковизуализации заболеваний ЩЖ. Ведущие специалисты по патоморфологии, эндокринологии, радиологии приводили доводы “за” и “против” применения системы TI-RADS, а также указывали на недостатки тех или иных диагностических методик. Так, было указано на недостатки системы цитологических заключений Bethesda в виде нечетких формулировок по тактике при категориях 3–4, на низкую воспроизводимость УЗИ и достаточно большое количество ложноположительных и ложноотрицательных результатов и др. [Борсуков А.В., 2017]. Многообразие ультразвуковой семиотики опухолей ЩЖ создаёт определённые трудности в их интерпретации. В целом чувствительность УЗИ в диагностике рака ЩЖ составляет 46–93%, специфичность 50–92%, точность 74–87% [Gharib H. et al., 2010; Malterling R.R. et al., 2010]. Необходимо помнить, что ни один из УЗ-признаков или способов

обследования не позволяет отличить доброкачественные УО от злокачественных. Так, например, в одном из исследований было выявлено, что в 66% доброкачественных УО определялся как минимум один признак рака ЩЖ по данным УЗИ, а в 66% случаев папиллярный рак ЩЖ определялся как минимум один признак, характерный для доброкачественного УО. Тем не менее именно совокупность ультразвуковых признаков при исследовании УО ЩЖ позволяет выявить высокий риск злокачественного процесса [Alptekin Gürsoy, Murat Faik Erdoğan, 2012]. В литературе имеются единичные работы, посвященные изучению соноэластографических критериев при АИТ, особенно при сочетанных поражениях. Так, Magri F. с соавт. (2012) сравнили индекс эластичности нормальной ткани ЩЖ и при АИТ ($24,0 \pm 10,5$ кПа против $20,8 \pm 10,4$ кПа; $P = 0,206$). Авторы не получили также достоверных различий при соноэластографии доброкачественных УО при неизменной паренхиме и на фоне АИТ [Magri F. et al, 2012]. По данным наших исследований модуль Юнга при АИТ составляет $32,05 \pm 2,14$ кПа, что с высокой степенью достоверности ($p < 0,000$) отличается от неизменной паренхимы ($15,9 \pm 0,87$ кПа). При папиллярном раке ЩЖ модуль Юнга достоверно выше ($p < 0,02$), когда последний выявляется на фоне АИТ, чем без наличия фоновой патологии ($72,03 \pm 1,09$; $67,0 \pm 1,9$, соответственно) (табл. 4).

Необходимо отметить, что в нашей работе при проведении эластографии сдвиговой волной измерение модуля Юнга проводилось также и в м/с. При этом получены такие же закономерности, как и при измерении в кПа (табл.4). Однако в большинстве работ по данным доступной литературы измерения проведены в кПа, в связи с чем и обсуждались показатели именно в этих единицах. Т. о. полученные нами результаты свидетельствуют о том, что фоновые изменения ЩЖ в виде АИТ изменяют соноэластографические показатели при узловых образованиях. Отмечается достоверное повышение модуля Юнга при сопутствующем АИТ.

В заключении хочется отметить, что, несмотря на достаточное количество работ, посвященных соноэластографии до конца не разработаны четкие нормативы различных показателей этой методики. Считаем необходимым привести цитату из работы Новосад С. В. и соавт. (2016): “Литературные данные указывают на гипердиагностику узловых образований ЩЖ и связанное с ней большое количество необоснованных хирургических вмешательств. Исследования последних лет направлены на создание прогностической модели, наиболее точно отражающей риск злокачественности у каждого пациента. Клинические и эхографические особенности злокачественных опухолей исследованы в различных популяциях, но из-за разницы в эпидемиологии, факторах риска и йодной обеспеченности эти модели следует определить для каждого отдельного региона” [Новосад С. В. и др., 2016]. В связи с этим надеемся, что наши выводы и практические рекомендации будут внедрены в практическое здравоохранение, благодаря чему улучшится дифференциальная диагностика УО ЩЖ и уменьшится количество необоснованных оперативных вмешательств.

В заключении хочется отметить, что Европейская федерация обществ по ультразвуковой технике в медицине и биологии (EFSUMB) настойчиво рекомендует в своих руководствах применение любого вида эластографии при оценке УО ЩЖ [Bamber J.et al., 2013]. Метод эластографии очень прост и по своей физической сути, и по аппаратурной реализации. Данные, полученные нами на достаточном материале, свидетельствуют о том, что соноэластография займет

достойное место в алгоритме обследования больных с УОЩЖ. Очевидно, он будет совершенствоваться, причем как в направлении увеличения объема информации, зависящего от способа компрессии, так и в направлении совершенствования методов обработки данных.

ВЫВОДЫ

1. При сравнительном анализе соноэластографических показателей диффузных изменений паренхимы щитовидной железы с контрольной группой установлено, что разница данных статистически недостоверна, т.е. соноэластографические критерии при фоновых диффузных изменениях практически сходны с таковыми неизменной паренхимы.

2. При аутоиммунном тиреоидите соноэластографические критерии с высокой достоверностью превосходят таковые контрольной группы: Strain Ratio – в 1,4 раза, Shear Wave в кПа – в 2 раза, в м/с – 1,4 раза ($p < 0,005$).

3. При аденоме щитовидной железы соноэластографические показатели достоверно выше, чем в контрольной группе: Strain Ratio и Shear Wave в кПа – в 1,5 раза ($p < 0,001$), в м/с – 1,1 раз ($p < 0,02$). При сравнительном анализе этих же показателей при аденоме и коллоидном зобе разница данных статистически недостоверна.

4. Собственно папиллярный рак щитовидной железы при соноэластографии характеризуется следующими критериями, которые достоверно выше, чем в контрольной группе: Strain Ratio – в 2,7 раз, Shear Wave в кПа – в 4,3 раза, в м/с – в 2,2 раза ($p < 0,000$). Фолликулярный вариант папиллярного рака отличается теми же закономерностями. При сравнительном же анализе этих показателей при папиллярном раке и его фолликулярном варианте разница данных статистически недостоверна.

5. Сравнительный анализ соноэластографических критериев доброкачественных (аденома) и злокачественных (собственно папиллярный рак) образований щитовидной железы показывает, что они достоверно выше при папиллярном раке: Strain Ratio – в 1,8 раз, Shear Wave в кПа – в 2,9 раз, в м/с – в 1,9 раз ($p < 0,000$).

6. Аутоиммунный тиреоидит повышает соноэластографические показатели при аденоме и папиллярном раке щитовидной железы. Так, при аденоме на фоне АИТ Strain Ratio – выше в 1,2 раза, Shear Wave в кПа – в 1,6 раз, в м/с – в 1,3 раза ($p < 0,001$). При папиллярном раке на фоне АИТ Shear Wave в кПа и в м/с выше в 1,1 раз ($p < 0,02$).

7. Разработаны соноэластографические дополнительные дифференциально-диагностические критерии доброкачественных и злокачественных поражений щитовидной железы, особенно на фоне аутоиммунного тиреоидита.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Разработаны достоверные соноэластографические дополнительные критерии доброкачественности или злокачественности некоторых видов очаговых образований ЩЖ, протекающих на фоне аутоиммунного тиреоидита.

2. Показатели соноэластографии рекомендуется ввести в шкалу TI-RADS как дополнительный критерий с целью стратификации риска злокачественности для разработки тактики ведения пациента.

3. В комплексной ультразвуковой диагностике узловых образований щитовидной железы следует учитывать возможности соноэластографии в выявлении и дифференциации очаговых изменений щитовидной железы с учетом наличия аутоиммунного тиреоидита.

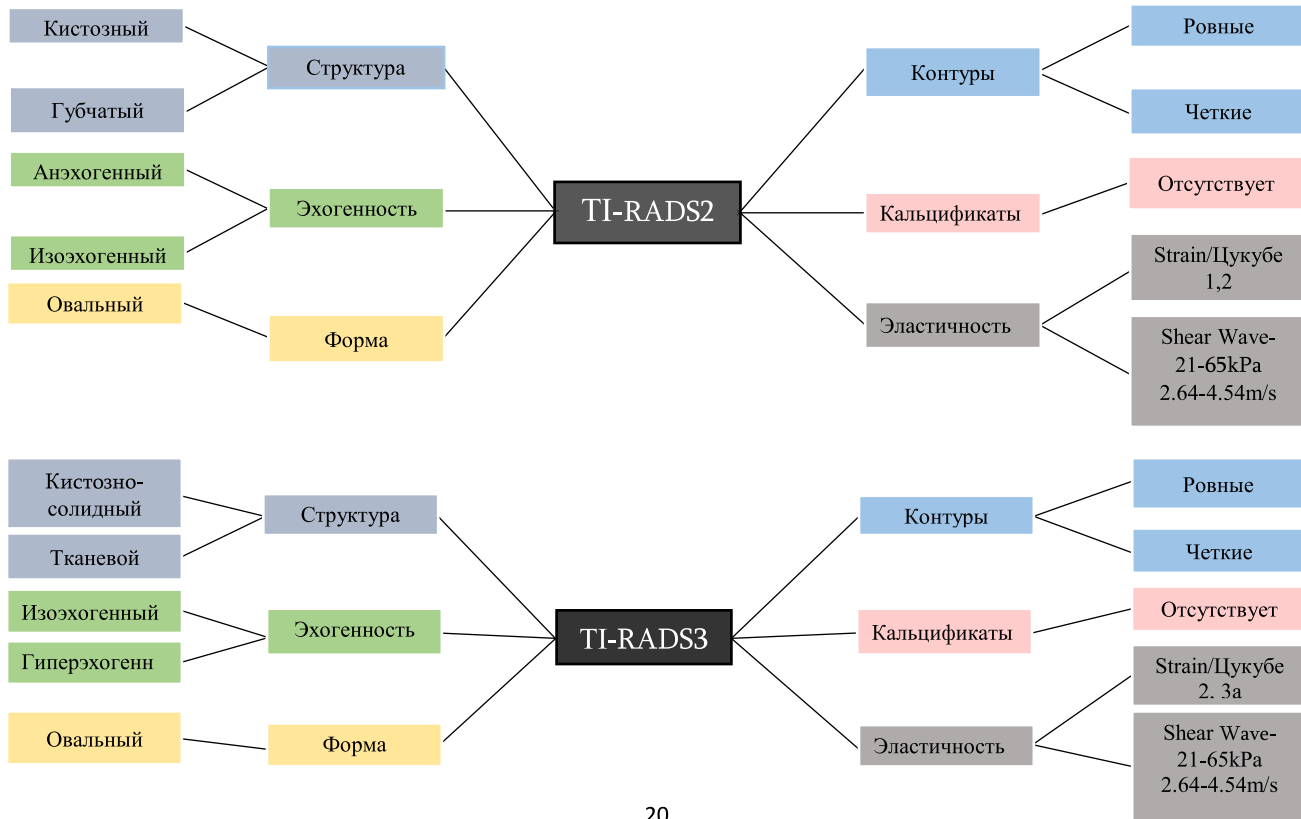
4. Разработан алгоритм комплексного ультразвукового исследования и установлена роль соноэластографии для оптимизации предоперационной диагностики узловых образований щитовидной железы.

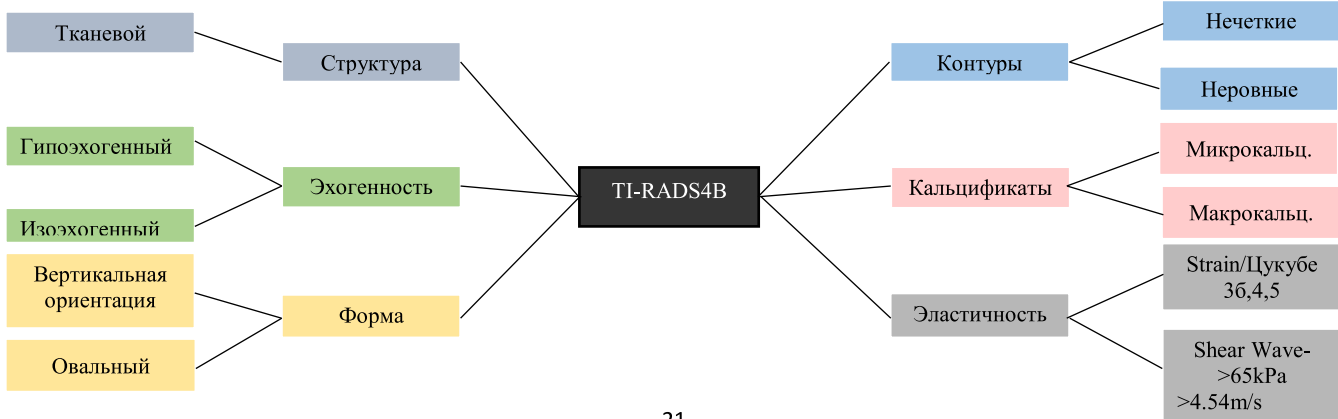
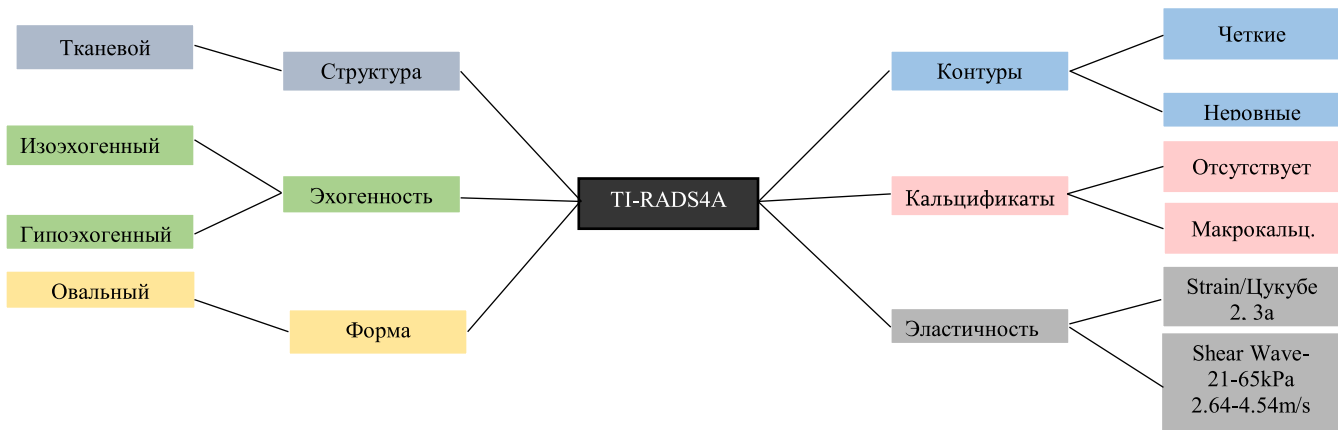
5. Комплексное использование В-режима и соноэластографии значительно повысит диагностические возможности УЗИ и позволит снизить необходимость применения тонкоигльной аспирационной пункционной биопсии.

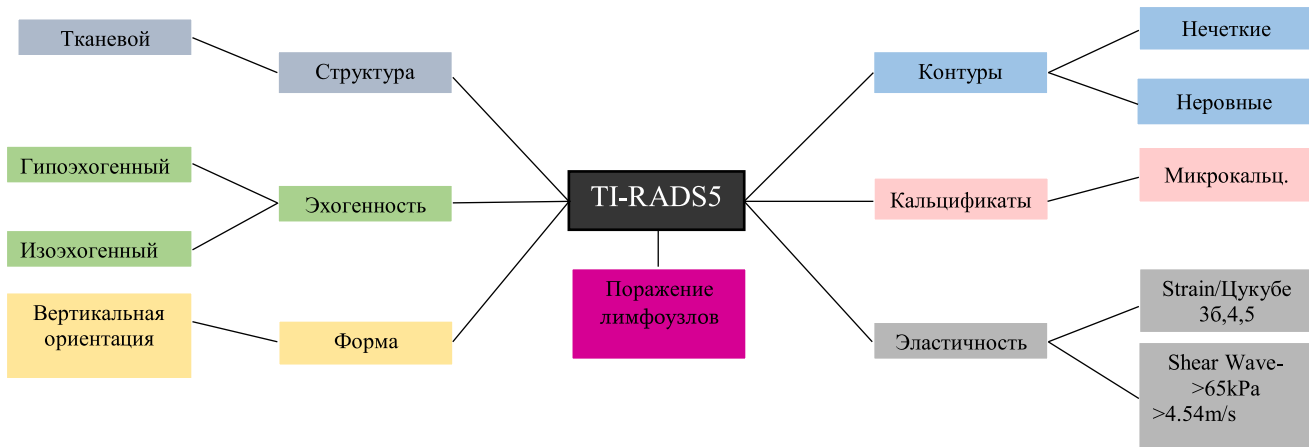
СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. **Խաչատրյան Ա.Ռ., Գ.Ջ. Վարդանյան.** Վահանաձև գերծի հանգուցավոր գոյացությունների գերծայնային հետազոտության ժամանակակից մոտեցումներ: <<Ֆարմա>> գիտ. գործ.ամսագիր, 2018. N16. Էջ 21-29:
2. **Хачатрян А.Р.** Разработка критериев комплексной ультразвуковой диагностики узловых образований щитовидной железы с применением эластографии. Науч.-пр. журнал “Вопросы теоретической и клинической медицины”. 2018. Т. 21. N4 (123). С. 31-36.
3. **Варданян Г.Д., Хачатрян А.Р., Поркшеян К.А., Погосян А.А., Геворкян Т.А.** Роль ультразвуковой эластографии в диагностике узловых образований щитовидной железы. Науч.-пр. журнал “Вопросы теоретической и клинической медицины”. 2018. Т. 21. N4 (123). С. 41-45.
4. **Хачатрян А.Р., Варданян Г.Д., Чомоян А.С., Поркшеян К.А.** Диагностические возможности эластографии в комплексной ультразвуковой диагностике папиллярного рака щитовидной железы. Евразийский журнал онкологии и клинической медицины. 2019. N1. С. 98-106.
5. **Хачатрян А.Р.** Роль эластографии в диагностике аденоматозных узлов щитовидной железы. Медицина, наука и образование. Ереван. 2019. Май N27. С. 30-38.
6. **Хачатрян А.Р. Авакян А.Х., Варданян Г.Д., Аветисян Г.А., Мадоян А.А., К.А.Поркшеян.** Особенности визуализации аденоматозных узлов щитовидной железы на фоне аутоиммунного тиреоидита по данным соноэластографии. Журн. “Медицинская наука Армении”. 2019. T.LIX. N3. С. 90- 99.
7. **Варданян Г.Д., Хачатрян А.Р., Аветисян Г.А., Чомоян А.С., Багдасарян С.Э., Поркшеян К.А.** Особенности ультразвуковой визуализации папиллярного рака щитовидной железы на фоне аутоиммунного тиреоидита по данным комплексного ультразвукового исследования с применением эластографии. Журн. Терапевтический архив. 2020. N10.

Алгоритм определения стратификации риска УО ЩЖ с применением соноэластографии на основе системы TI-RADS.







ԱՄՓՈՓՈՒՄ

**ԷԼԱՏՈՂՈՒԹՅԱՆ ԳԵՐԸ ՎԱՀԱՆԱԶԵՎ ԳԵՂՁԻ ՀՆԱԳՈՒՑԱՎՈՐ
ԳՈՅԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՄԱԼԻՐ ԳԵՐՁԱՅՆԱՅԻՆ ԱՆՏՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵՋ ԵՎ
ԳՐԱՆՑ ՊԵՏԱԿԵՐԱՎՈՐՄԱՆ ԱՌԱՋՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԳԵՂՁԻ ԳԻՖՈՒԶ
ԱՆՏԱՀԱՐՄԱՆ ՊԵՏԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Ներկայումս նկատվում է վահանաձև գեղձի (ՎԳ) չարորակ հանգուցավոր գոյացությունների զգալի աճ: Ուստի վահանազեղձի հանգուցավոր գոյացությունների տարբերակիչ ախտորոշումը ժամանակակից թիրեոիդոլոգիայի կարևորագույն խնդիրներից է: Հիվանդների վարման տակտիկան կախված է հանգուցավոր գոյացությունների չարորակացման ռիսկը գնահատող այնպիսի հավաստի ցուցանիշներից, որոնք թույլ կտան օբյեկտիվորեն փաստացի գնահատել օնկոլոգիական վտանգը: Վահանազեղձի քաղցկեղով հիվանդների մոտ մինչվիրահատական ճիշտ ախտորոշում իրականացվում է 54–61% դեպքերում, որը հանգեցնում է ոչ ռադիկալ վիրահատությունների իրականացմանը: ՎԳ-ի գոյացությունների կառուցվածքային փոփոխությունների գնահատման միակ մինչվիրահատական մեթոդը համարվում է բարակ-ասեղային ասպիրացիոն բիոպսիան՝ հետագա բջջաբանական վերիֆիկացիայով: Չնայած բջջաբանական հետազոտության բարձր ախտորոշիչ նշանակությամբ, այս մեթոդն ունի որոշակի սահմանափակումներ: Բջջաբանական մեկնաբանության այնպիսի տեսակները, ինչպիսին են անհայտ ծագման առիպիան, ֆոլիկուլյար նեոպլազիան, ունեն հետվիրահատական հյուսվածքաբանական մեկնաբանության կարիք: Ըստ գրականության տվյալների 70-80% դեպքերում նման ախտորոշումով հանգույցները բարորակ են և ենթակա չեն վիրահատական միջամտության:

Գերձայնային հետազոտությունը մեծ դեր ունի ՎԳ-ի հանգուցավոր գոյացությունների տարբերակիչ ախտորոշման մեջ: Գերձայնային Ե-մեթոդով հետազոտության զգայունությունն ու ճշգրտությունը կազմում են 55–70%: Գերձայնային հստակ բնորոշ ցուցանիշների բացակայությունը նպաստել է գերձայնային մեթոդի կատարելագործմանը: Մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում գերձայնային էլաստոգրաֆիան, որը թույլ է տալիս որոշել հյուսվածքների կարծրության աստիճանը և գնահատել չարորակացման ռիսկը:

Աուտոիմուն թիրեոիդիտը (ԱԻԹ) վահանազեղձի ամենատարածված հիվանդությունն է և կազմում է ամբողջ թիրեոիդ պաթոլոգիայի 46%-ը: ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած հանգույցների հիպերդիպզոնոստիկան բերում է չիմնավորված վիրահատական միջամտությունների իրականացմանը: Մյուս կողմից վահանազեղձի չարորակ գոյացությունները բողբոջվում են ԱԻԹ-ի հետևանքով առաջացած պարենխիմալ փոփոխությունների ֆոնին:

Գրականության տվյալների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ առկա է վահանազեղձի հանգուցավոր գոյացությունների գերձայնային հետազոտության մեթոդների, այդ թվում էլաստոգրաֆիայի, տարբերակիչ ախտորոշման չափորոշիչների մշակման անհրաժեշտություն: Տվյալ գիտական աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել էլաստոգրաֆիայի դերը վահանաձև գեղձի հանգուցավոր գոյացությունների համալիր գերձայնային ախտորոշման մեջ և դրանց պատկերավորման առանձնահատկությունները օրգանի դիֆուզ ախտահարման պայմաններում:

Հետազոտվել է 430 պացիենտ: Ստուգիչ խումբը կազմել է 30 պացիենտ, որոնց մոտ ՎԳ-ի որևէ ախտաբանական փոփոխություն չի հայտնաբերվել: Համեմատվող խումբը կազմել է 30 պացիենտ, որոնց մոտ հայտնաբերվել է ՎԳ-ի պարենխիմալ դիֆուզ ախտահարում: Հետազոտվել է ևս 30 պացիենտ, որոնց մոտ առկա է եղել ԱԻԹ-ի հետևանքով առաջացած պարենխիմալ դիֆուզ փոփոխություններ: Հանգուցավոր գոյացություններ ունեցող պացիենտները բաժանվել են հետևյալ խմբերի. աղեղնատուղ հանգույցներով՝ 70, պապիլյար քաղցկեղով՝ 75, պապիլյար քաղցկեղի ֆոլիկուլյար տարբերակով՝ 35 և կոլոիդ խալիպով՝ 100 պացիենտներ: ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած հանգույցների գնահատման համար

մեր կողմից ընտրվել են հետևյալ խմբերը. ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած՝ 40 աղենոմատոգ հանգույցներով և 20 պասսիյար քաղցկեղով պացիենտներ:

Գերձայնային հետազոտությունը իրականացվել է Toshiba Aplio – 400 և Toshiba Aplio – 500 (Ճապոնիա) (ներկայումս “Canon”) սարքավորումներով, գերձայնային ստանդարտ (B-ռեժիմով և դոպլերոգրաֆիկ ռեժիմով) և էլաստոգրաֆիկ մեթոդների կիրառումով: Գերձայնային ստանդարտ հետազոտության ժամանակ հանգույցի գերձայնային ցուցանիշները գնահատվել է ըստ հայտնի TI-RADS համակարգի, որը թույլ է տալիս գնահատել չարորակացման ռիսկը: Սոնոէլաստոգրաֆիան իրականացվել է կոմպրեսիոն (Strain) և շերտման ալիքի (Shear Wave) էլաստոգրաֆիկ եղանակներով: Յուրաքանչյուր մեթոդի դեպքում տրվել է որակական և քանակական գնահատական: Strain քանակական էլաստոգրաֆիան ունի չափման պայմանական միավոր: Shear Wave քանակական էլաստոգրաֆիայի չափման միավորներն են կիոպասկալը (կՊա) և մետր/վայրկյանը (մ/վ):

Ստուգիչ խմբի և պարենխիմայի դիֆուզ փոփոխությունների համեմատական վերլուծության արդյունքում պարզվել է, որ անփոփոխ պարենխիմայի և ՎԳ-ի պարենխիմայի դիֆուզ փոփոխությունների ժամանակ սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշների միջև չկա վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն, հետևաբար անփոփոխ պարենխիմայի և դիֆուզ փոփոխված պարենխիմայի սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշները նույնաման են:

ԱԻԹ-ի ժամանակ սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշները բարձր հավաստիությամբ տարբերվում են ստուգիչ խմբի ցուցանիշներից. Strain Ratio –1,4 անգամ բարձր է ստուգիչ խմբից, իսկ Shear Wave կՊա – 2 անգամ, մ/վ – 1,4 անգամ ($p < 0,005$): ՎԳ-ի աղենոմայի ժամանակ սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշները հավաստիորեն բարձր են ստուգիչ խմբի ցուցանիշներից. Strain Ratio և Shear Wave կՊա – 1,5 անգամ ($p < 0,001$), մ/վ – 1,1 անգամ ($p < 0,02$): Այս ցուցանիշների համեմատական վերլուծությամբ աղենոմատոգ և կոլոիդ հանգույցներով խմբերի միջև վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն չի ստացվել: ՎԳ-ի պասսիյար քաղցկեղը բնութագրվում է սոնոէլաստոգրաֆիկ հետևյալ ցուցանիշներով, որոնք հավաստիորեն բարձր են ստուգիչ խմբի ցուցանիշներից. Strain Ratio – 2,7 անգամ, Shear Wave կՊա – 4,3 անգամ, մ/վ – 2,2 անգամ ($p < 0,000$): Պասսիյար քաղցկեղի ֆոլիկուլյար տարբերակը ունի նույն օրինաչափությունը: Պասսիյար քաղցկեղի և պասսիյար քաղցկեղի ֆոլիկուլյար տարբերակի սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշների միջև չկա վիճակագրորեն հավաստի տարբերություն: ՎԳ-ի բարորակ (աղենոմատոգ) և չարորակ (պասսիյար քաղցկեղ) հանգույցների համեմատական վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ պասսիյար քաղցկեղի սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշները հավաստիորեն բարձր են. Strain Ratio – 1,8 անգամ, Shear Wave կՊա – 2,9 անգամ, մ/վ – 1,9 անգամ ($p < 0,000$):

ԱԻԹ-ը բարձրացնում է աղենոմայի և պասսիյար քաղցկեղի սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշները: ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած աղենոմայի Strain Ratio – բարձր է 1,2 անգամ, Shear Wave կՊա – 1,6 անգամ, մ/վ – 1,3 անգամ ($p < 0,001$): ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած պասսիյար քաղցկեղի ցուցանիշները. Shear Wave կՊա և մ/վ բարձր է 1,1 անգամ ($p < 0,02$).

ՎԳ-ի բարորակ և չարորակ հանգույցավոր գոյացությունների, մասնավորապես ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած գոյացությունների տարբերակիչ ախտորոշման համար մշակվել է սոնոէլաստոգրաֆիկ լրացուցիչ ցուցանիշներ: Պացիենտի վարման մարտավարությունը մշակելու համար սոնոէլաստոգրաֆիկ ցուցանիշները խորհուրդ է տրվում ներդնել TI-RADS համակարգ, որպես հանգույցների չարորակացման ռիսկը գնահատող լրացուցիչ ցուցանիշ: ՎԳ-ի հանգույցավոր գոյացությունների համալիր գերձայնային ախտորոշման ժամանակ հարկավոր է հաշվի առնել սոնոէլաստոգրաֆիայի հնարավորությունները, մասնավորապես ԱԻԹ-ի ֆոնին առաջացած օջախային ախտահարումների տարբերակիչ ախտորոշման համար: Մշակվել է գերձայնային համալիր հետազոտության ալգորիթմ, որտեղ ընդգրկվել և որոշվել է սոնոէլաստոգրաֆիայի դերը ՎԳ-ի հանգույցավոր գոյացությունների մինչև վիրահատական ախտորոշման մեջ:

Այսպիսով, B-ռեժիմի և սոնոէլաստոգրաֆիկ ռեժիմի համալիր կիրառումը զգալիորեն կրարձրացնի գերձայնային հետազոտության հնարավորությունները և թույլ կտա նվազեցնել բարակ-ասեղային ասպիրացիոն բիոպսիա կատարելու անհրաժեշտությունը:

SUMMARY

THE ROLE OF ELASTOGRAPHY IN COMPLEX US DIAGNOSTICS AND ITS PATTERNING PECULIARITIES IN PATIENTS WITH DUFFUSE LESIONS OF THYROID GLAND.

Currently, there is a significant increase in thyroid malignancies. Therefore, the differential diagnosis of thyroid nodules is one of the most important problems in modern thyroidology. Patient management tactics depend on reliable indicators that assess the risk of malignancies, which will allow an objective factual assessment of the cancer risk. In patients with thyroid cancer, the correct preoperative diagnosis is made in 54-61% of cases, which leads to non-radical surgeries. The only preoperative method for assessing structural changes in thyroid formations is a fine-needle aspiration biopsy with subsequent cellular verification. Despite the high diagnostic value of cytological examination, this method has some limitations. Types of cellular interpretation, such as atypia of unknown origin, follicular neoplasia, require postoperative histological interpretation. According to the published data, in 70-80% of cases, the nodes with such a diagnosis are benign and do not require surgery.

Ultrasound examination plays an important role in the differential diagnosis of thyroid nodules. The sensitivity and accuracy of ultrasound B-method examination are 55-70%. The lack of clear ultrasound characteristics has contributed to the improvement of the ultrasound method. Of great interest is ultrasound elastography, which allows to determine the degree of hardness of tissues, to assess the risk of malignancy.

Autoimmune thyroiditis (AT) is the most common thyroid disease, accounting for 46% of all thyroid pathology. Hyperdiagnosis of nodes in patients with AT leads to the implementation of unreasonable surgical interventions. On the other hand, malignant growths of the thyroid gland are mimicked by changes in the parenchyma caused by AT. Analysis of literature data has shown that the standards of thyroid nodules ultrasound examination, including elastography, differential diagnostic criteria are required. The aim of this study was to investigate the role of elastography in the complex ultrasound diagnosis of thyroid nodules and their imaging features in thyroid gland's diffuse lesions.

430 patients were examined. The control group consisted of 30 patients with no pathological thyroid changes. The comparison group consisted of 30 patients with diffuse lesion of the thyroid parenchyma. Thirty patients with diffuse parenchymal changes induced by AT were examined. Patients with nodules were divided into the following groups: 70 patients with adenomatous nodules, 75 patients with papillary carcinoma, 35 patients with follicular type of papillary carcinoma, 100 patients with colloid goiter. For the evaluation of the nodes formed on background of the AT, we selected the following groups: Patients with 40 adenomatous nodules and 20 papillary cancers, formed on the background of AT.

The ultrasound examination was performed using Toshiba Aplio - 400 և Toshiba Aplio - 500 (Japan) (currntly "Canon") equipment, using ultrasound standard (B-mode և Doppler mode) elastographic methods. In a standard ultrasound examination, the nodal ultrasound scores were evaluated according to the well-known TI-RADS system, which allows the risk of malignancy to be assessed. Sonoelastography was performed by

compression (Strain) and Shear Wave elastographic methods. A qualitative-quantitative assessment was given for each method. Strain quantitative elastography has a conditional unit of measurement. The units of measurement of Shear Wave quantitative elastography are kilopascals (kPa) and meters / second (m/s).

Comparative analysis of the patients with diffuse changes and the control group revealed that there was no statistically significant difference. Consequently, the sonoelastographic incidences in these two groups are the same.

During the AT, indices differ in high reliability from those of the control group. During the AT, the Strain Ratio is 1.4 times higher than the control group, and the Shear Wave is 2 times higher, m/s - 1.4 times ($p < 0.005$).

Sonoelastographic indicators in thyroid adenoma are significantly higher than the indicators of the control group. Strain Ratio - 1.5 times, Shear Wave kPa - 1.5 times ($p < 0.001$), m/s - 1.1 times ($p < 0.005$).

Comparative analysis of these parameters did not reveal a statistically significant difference between the groups with adenomatous colloidal nodules.

Papillary carcinoma of the AT is characterized by the following sonoelastographic parameters, which are significantly higher than the indicators of the control group. Strain Ratio - 2.7 times, Shear Wave kPa - 4.3 times, m/s - 2.2 times ($p < 0.000$). The follicular type of papillary cancer has the same regularity. There is no statistically significant difference between papillary cancer and the follicular variant of papillary cancer.

Comparative analysis of benign (adenomatous) and malignant (papillary carcinoma) nodes of AT shows that sonoelastographic indicators of papillary cancer are reliably high. Strain Ratio - 1.8 times, Shear Wave kPa - 2.9 times, m/s - 1.9 ($p < 0.000$).

AT increases the sonoelastographic incidences of adenoma and papillary carcinoma. Strain Ratio in patients with adenoma, developed on AT background is 1.2 times higher, Shear Wave kPa - 1.6 times, m/s - 1.3 times ($p < 0.001$). The indicators of papillary cancer developed on background of AIT are the following Shear Wave kPa and m/s is 1.1 times higher ($p < 0,02$).

Additional sonoelastic indicators have been developed for the differential diagnosis of benign and malignant tumors of the AT, particularly for the tumors formed on the background of AT.

To develop patient management tactics, it is recommended to introduce sonoelastographic parameters into the TI-RADS system as an additional indicator to assess the risk of nodular malignancy.

In the complex ultrasound diagnosis of thyroid nodules, it is necessary to take into account the possibilities of sonoelastography, in particular for the differential diagnosis of focal lesions on the background of AT.

A complex ultrasound examination algorithm has been developed, which includes the role of sonoelastography in the preoperative diagnosis of thyroid glands nodules.

Thus, the combined use of B-mode and sonoelastographic mode will significantly increase the possibilities of ultrasound examination, will allow to reduce the necessity of fine-needle aspiration biopsy.

