

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА И.П.ПАВЛОВА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ**

---

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры  
функциональной диагностики  
ФГБОУ ВО  
ПСПбГМУ им.И.П.Павлова  
12.05.2022г протокол №28

Заведующий кафедрой,  
д.м.н., профессор А.Н.Куликов

**Методические указания для преподавателей**

**по** Функциональной диагностике  
(наименование дисциплины)

**по** «Методические рекомендации по выполнению  
эхокардиографии»  
(наименование темы занятия)

**для специальности** Функциональная диагностика – 31.08.12  
(наименование и код специальности)

**/**  
**направления подготовки**  
**факультет/**  
**отделение**  
**(при наличии)**  
**Кафедра** Факультет послевузовского образования  
(наименование факультета)

**кафедра** Функциональной диагностики  
(наименование кафедры)

Санкт-Петербург  
2022

## 1. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ

составляет 82 ч из них:

1. лекции – 4 ч (курсовые)
2. клинические (практические) занятия – 51 ч
3. самостоятельная работа – 27 ч

## 2. ЦЕЛИ

Цель преподавания «Методические рекомендации по выполнению эхокардиографии» ординаторам по специальности «Функциональная диагностика» заключается в подготовке современного специалиста, обладающего определенными знаниями в области функциональной диагностики с учётом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности по специальности «Функциональная диагностика», код 31.08.12

### Задачи изучения дисциплины

- Сформировать у ординатора владение теоретическими и практическими знаниями по нормативным значениям гемодинамических показателей, особенностям системы кровообращения, включающие эмбриологические, анатомические и гемодинамические аспекты различных отделов сердца и крупных магистральных сосудов.
- Ознакомить ординаторов с теоретическими и практическими знаниями по ультразвуковой анатомии сердечно-сосудистой системы.
- Показать методологию выполнения эхокардиографии.
- Научить ординаторов самостоятельному выполнению и выведению стандартных позиций при выполнении эхокардиографии.
- Научить ординаторов методологии расчетов основных параметров при выполнении эхокардиографии.
- Научить ординаторов выполнять эхокардиографическую оценку гемодинамического статуса.
- Сформировать у ординаторов теоретические знания по нормальной физиологии сердечно-сосудистой системы.
- Сформировать у ординаторов навыки изучения научной литературы и официальных статистических обзоров, подготовки рефератов, обзоров по современным научным проблемам в области функциональной диагностики.
- Ознакомить ординаторов с мероприятиями по охране труда и технике безопасности, профилактике профессиональных заболеваний, осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ

В результате освоения темы обучающийся должен показать владение следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
<b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</b>			
ОПК-1.	Способен использовать	ИД-1 Знает принципы работы	Опрос

	информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности и соблюдать правила информационной безопасности	современных информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Знает правила информационной безопасности ИД-2 Умеет выбирать информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Умеет выбирать средства и методы информационной безопасности. ИД-3 Владеет навыками применения информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. Владеет навыками использования правил информационной безопасности	
ОПК-5.	Способен проводить исследование и оценку состояния функции сердечно-сосудистой системы	ИД-1 Проводит исследование функции сердечно-сосудистой системы ИД-2. Оценивает состояния функции сердечно-сосудистой системы	Опрос
ОПК-9.	Способен проводить анализ медико-статистической информации, вести медицинскую документацию и организовывать деятельность находящегося в распоряжении медицинского персонала	ИД-1 Ведет медицинскую документацию, в том числе в электронном виде ИД-2 Анализирует медико-статистические показатели здоровья прикрепленного населения ИД-3 Управляет ресурсами, находящимися в распоряжении организации	Опрос
ОПК-10.	Способен участвовать в оказании неотложной медицинской помощи при состояниях, требующих срочного медицинского вмешательства	ИД-1 Оказывает экстренную медицинскую помощь при состояниях, представляющих угрозу жизни пациента	Опрос
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>			
ПК-2.	Способен к проведению исследований и оценке состояния функции сердечно-сосудистой системы	ИД-1 Осуществляет сбор жалоб, анамнеза жизни и заболевания у пациентов (их законных представителей) с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, анализирует информацию ИД-2 Определяет медицинские показания и противопоказания к проведению исследований и оценке состояния функции сердечно-сосудистой системы с помощью методов функциональной диагностики в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения)	Опрос

	<p>ИД-3 Работает на диагностическом оборудовании, знает правила его эксплуатации, проводит исследования функции сердечно-сосудистой системы с помощью методов функциональной диагностики</p> <p>ИД-4 Анализирует полученные результаты исследований, оформляет заключения по результатам исследования</p> <p>ИД-5 Выявляет синдромы нарушений биоэлектрической активности и сократительной функции миокарда, внутрисердечной, центральной, легочной и периферической гемодинамики</p> <p>ИД-6 Работает с компьютерными программами проводит обработку и анализирует результаты исследования состояния функции сердечно-сосудистой системы</p>	
--	---	--

#### 4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАНЯТИЯ

Методические рекомендации по выполнению эхокардиографии.	Количественная оценка камер сердца. Нормативы, классификация тяжести патологических отклонений Основные режимы и особенность их применения в эхокардиографии. Нормальная анатомия, особенности системы кровообращения, включающие эмбриологические, анатомические и гемодинамические аспекты различных отделов сердца и крупных магистральных сосудов.
Измерения левых отделов сердца.	Правила измерения линейных размеров и объемов ЛЖ в различных проекциях. 17-сегментная модель левого желудочка по данным эхокардиографии. Оценка региональной функции левого желудочка. Зоны кровоснабжения по отношению к сегментам ЛЖ. Региональные аномалии при отсутствии болезни коронарных артерий. Измерение массы миокарда ЛЖ. Оценка гипертрофии и ремоделирования миокарда ЛЖ. Оценка площади и линейных размеров левого предсердия. Методология измерения аорты и ее частей.
Измерения правых отделов сердца.	Оценка и расчет систолического давления в правом желудочке. Правила измерения линейных размеров ПЖ в различных проекциях. Оценка и расчет сократимости миокарда ПЖ (TAPSE, FAC, RIMP). Трехмерная эхокардиографическая оценка ФВ ПЖ. Методика расчёта тканевой систолической скорости ТК. Оценка площади и линейных размеров правого предсердия.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **А) Основная литература:**

1. М.К. Рыбакова, В.В. Митьков, Д.Г. Балдин. Эхокардиография от Рыбаковой М.К. 2-е издание. - М.: Видар, 2018. – 600 с.
2. Фейгенбаум Х. Эхокардиография. – М.: Видар, 2003. – 512 с. Шуленин, С.Н. Стресс-эхокардиография: учебное пособие / С.Н. Шуленин, А.Н. Кучмин, А.Л. Бобров; под ред. проф. С.Н. Шуленина. – СПб.: ВМА, 2011. – 36 с. Шиллер Н.Б., Осипов М.А. Клиническая эхокардиография. 2-е издание. – М.: 2018. – 344 с. Функциональная диагностика: Национальное руководство / под ред. Н.Ф. Берестень, В.А. Сандрикова, С.И. Фёдоровой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 784 с.

### **Б) Дополнительная литература:**

1. Doherty JU, Kort S, Mehran R, Schoenhagen P, Soman P. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2019 appropriate use criteria for multimodality imaging in the assessment of cardiac structure and function in nonvalvular heart disease: a report of the American College of Cardiology Appropriate Use Criteria Task Force, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Computed Tomography, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2019; 73:488–516.
2. Zoghbi WA, Asch FM, Bruce C, Gillam LD, Grayburn PA, Hahn RT, Inglessis I, Islam AM, Lerakis S, Little SH, Siegel RJ, Skubas N, Slesnick TC, Stewart WJ, Thavendiranathan P, Weissman NJ, Yasukochi S, Zimmerman KG. Guidelines for the Evaluation of Valvular Regurgitation After Percutaneous Valve Repair or Replacement: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Japanese Society of Echocardiography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019 Apr;32(4):431-475.
3. Mitchell C, Rahko PS, Blauwet LA, Canaday B, Finstuen JA, Foster MC, Horton K, Ogunyankin KO, Palma RA, Velazquez EJ. Guidelines for Performing a Comprehensive Transthoracic Echocardiographic Examination in Adults: Recommendations from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2019 Jan;32(1):1-64.
4. Porter TR, Mulvagh SL, Abdelmoneim SS, Becher H, Belcik JT, Bierig M, Choy J, Gaibazzi N, Gillam LD, Janardhanan R, Kutty S, Leong-Poi H, Lindner JR, Main ML, Mathias W Jr, Park MM, Senior R, Villanueva F. Clinical Applications of Ultrasonic Enhancing Agents in Echocardiography: 2018 American Society of Echocardiography Guidelines Update. *J Am Soc Echocardiogr*. 2018 Mar;31(3):241-274.
5. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Hahn RT, Han Y, Hung J, Lang RM, Little SH, Shah DJ, Shernan S, Thavendiranathan P, Thomas JD, Weissman NJ. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017 Apr;30(4):303-371.
6. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, Edvardsen T, Goldstein S, Lancellotti P, LeFevre M, Miller F Jr, Otto CM. Recommendations on the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis: A Focused Update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017 Apr;30(4):372-392.

7. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, Edvardsen T, Goldstein S, Lancellotti P, LeFevre M, Miller F Jr, Otto CM. Recommendations on the Echocardiographic Assessment of Aortic Valve Stenosis: A Focused Update from the European Association of Cardiovascular Imaging and the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017 Apr;30(4):372-392.
8. Nagueh SF, Smiseth OA, Appleton CP, Byrd BF 3rd, Dokainish H, Edvardsen T, Flachskampf FA, Gillebert TC, Klein AL, Lancellotti P, Marino P, Oh JK, Alexandru Popescu B, Waggoner AD; Houston, Texas; Oslo, Norway; Phoenix, Arizona; Nashville, Tennessee; Hamilton, Ontario, Canada; Uppsala, Sweden; Ghent and Liège, Belgium; Cleveland, Ohio; Novara, Italy; Rochester, Minnesota; Bucharest, Romania; and St. Louis, Missouri. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2016 Dec;17(12):1321-1360.
9. Marwick TH, Gillebert TC, Aurigemma G, Chirinos J, Derumeaux G, Galderisi M, Gottdiener J, Haluska B, Ofili E, Segers P, Senior R, Tapp RJ, Zamorano JL. Recommendations on the Use of Echocardiography in Adult Hypertension: A Report from the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) and the American Society of Echocardiography (ASE). *J Am Soc Echocardiogr*. 2015 Jul;28(7):727-54.
10. Goldstein SA, Evangelista A, Abbara S, Arai A, Asch FM, Badano LP, Bolen MA, Connolly HM, Cuéllar-Calàbria H, Czerny M, Devereux RB, Erbel RA, Fattori R, Isselbacher EM, Lindsay JM, McCulloch M, Michelena HI, Nienaber CA, Oh JK, Pepi M, Taylor AJ, Weinsaft JW, Zamorano JL, Dietz H, Eagle K, Elefteriades J, Jondeau G, Rousseau H, Schepens M. Multimodality imaging of diseases of the thoracic aorta in adults: from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging: endorsed by the Society of Cardiovascular Computed Tomography and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2015 Feb;28(2):119-82.
11. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein SA, Kuznetsova T, Lancellotti P, Muraru D, Picard MH, Rietzschel ER, Rudski L, Spencer KT, Tsang W, Voigt JU. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2015 Mar;16(3):233-70.
12. Klein AL, Abbara S, Agler DA, Appleton CP, Asher CR, Hoit B, Hung J, Garcia MJ, Kronzon I, Oh JK, Rodriguez ER, Schaff HV, Schoenhagen P, Tan CD, White RD. American Society of Echocardiography clinical recommendations for multimodality cardiovascular imaging of patients with pericardial disease: endorsed by the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance and Society of Cardiovascular Computed Tomography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2013 Sep;26(9):965-1012.e15.
13. Nagueh SF, Bierig SM, Budoff MJ, Desai M, Dilsizian V, Eidem B, Goldstein SA, Hung J, Maron MS, Ommen SR, Woo A; American Society of Echocardiography; American Society of Nuclear Cardiology; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance; Society of Cardiovascular Computed Tomography. American Society of Echocardiography clinical recommendations for multimodality cardiovascular imaging of patients with hypertrophic cardiomyopathy: Endorsed by the American Society of Nuclear Cardiology, Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and Society of Cardiovascular Computed Tomography. *J Am Soc Echocardiogr*. 2011 May;24(5):473-98.
14. The EACVI textbook of echocardiography Lancellotti, Patrizio; Zamorano, José L (José Luis); Habib, Gilbert; Badano, Luigi P; European Association of Cardiovascular Imaging; European Society of Cardiology. Second edition. Oxford: Oxford University Press, 2017. 651 p.