

5

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего**

**образования «Волгоградский государственный медицинский
университет»**

Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра внутренних болезней педиатрического и стоматологического
факультетов**

Научно-исследовательская работа на тему

**«Эхокардиография, показания и принципы диагностики
морфологических и функциональных изменений»**

Выполнил: Обучающийся 2 курса 3 группы
педиатрического факультета

Ревунова Анна Константиновна

Волгоград 2018г.

Содержание

Введение.....	3
Цель работы.....	4
Задачи.....	4
Теоретическая часть	4
Методика проведения.....	4
Показания.....	7
Противопоказания.....	8
Режимы ЭхоКГ	8
Роль медицинского персонала.....	13
Собственное исследование	13
Выводы.....	13
Список литературы	14

Введение

Эхокардиография, сокращенно ЭхоКГ, – метод исследования сердца, основанный на ультразвуковом сканировании грудной полости. С помощью этого способа проводится диагностика различных заболеваний «двигателя» организма. Данный метод исследования позволяет оценить общие размеры как самого сердца, так и отдельных его структур (желудочки, перегородки), толщину миокарда желудочков, предсердий. Также ЭхоКГ может определить массу сердца, фракцию выброса и другие параметры.

Исследование проводится по отношению ко всем категориям населения, как взрослым, так и детям. Это исследование даже назначается беременным женщинам. А делается оно для того, чтобы обнаружить сердечную патологию у плода и принять необходимые меры, дабы спасти малыша.

Проведение исследования не требует специальной подготовки пациента. ЭхоКГ незаменимый метод при ишемической болезни сердца и восстановительного периода после инфаркта. Данный метод исследования позволяет изучить функциональные возможности сердца у кардиологических больных.

Преимущество ЭхоКГ- врач может в режиме реального времени изучить работу сердца пациента.

Цель работы

Изучить показания и принципы диагностики морфологических и функциональных изменений при проведении эхокардиографии.

Задачи

1. Изучить литературу по теме исследования.
2. Изучить методику проведения исследования.
3. Понаблюдать в условиях стационара проведение данного метода исследования.
4. Изучить роль медицинского персонала в исследовании.

Теоретическая часть

Методика проведения

Положения датчика

Поскольку сердце окружено ребрами и воздушной легочной тканью, затрудняющими передачу ультразвуковых волн, лучше всего выполнять исследование при полном выдохе из нескольких положений. Для наибольшего расширения акустических окон исследование проводят в положении пациента на левом боку, при этом верхняя часть тела несколько приподнята. В этом положении сердце находится напротив переднебоковой грудной стенки и менее всего прикрыто тканью легких, особенно при полном выдохе. Из-за относительно небольшого акустического окна лучше всего использовать секторный датчик, с помощью которого можно получить срез сердца в виде «куска пирога». Стандартные акустические окна для эхокардиографии следующие: парастернальное во 2-4-м межреберье, верхушечное в 5-6-м межреберье, надгрудинное в надгрудинной вырезке и подреберное - ниже мечевидного отростка.

Плоскости сканирования

Вращая и наклоняя датчик врач может использовать все акустические окна и сканировать сердце в нескольких плоскостях. Согласно руководству Американского Эхокардиографического Общества установлены три взаимоперпендикулярных плоскости сканирования: длинная ось сердца, короткая ось и четырехка-мерная плоскость. Положение датчиков во всех этих плоскостях основано на осях самого сердца, а не тела пациента.

который при этом расширяется. Аортальный клапан закрыт. В середину диастолы (между зубцами Т и Р) давление в предсердии и желудочке выравнивается. Предсердно-желудочковый кровоток незначителен или отсутствует, створки митрального клапана находятся в промежуточном положении. В конце диастолы сокращение предсердий (зубец Р) снова вызывает быстрый ток крови в желудочек, митральный клапан открывается широко. В начале систолы (вершина зубца R) сокращение желудочка вызывает закрытие митрального клапана. Аортальный клапан остается закрытым во время изоволюметрического сокращения, пока давление в левом желудочке не достигнет уровня аортального. При открытии аортального клапана начинается фаза изгнания и размеры левого желудочка уменьшаются. В конце фазы изгнания аортальный клапан закрывается, и левый желудочек достигает наименьшего объема во время сердечного цикла. Митральный клапан остается закрытым до конца изоволюметрического расслабления.

Парастернальная плоскость по короткой оси

Для получения изображения в парастернальной плоскости по короткой оси датчик снова устанавливается в 3-е или 4-е межреберье кпереди от сердца. Плоскость сканирования перпендикулярна длинной оси и отображается, как показано ниже. Датчик следует наклонять для получения различных анатомических плоскостей.

В сосудистой плоскости в центре изображения визуализируется аортальный клапан, где его три створки образуют звездчатую картину. Искривленная область кпереди от клапана является выносящим трактом правого желудочка, связывающим путь притока и трикуспидальный клапан с клапаном легочной артерии и основным стволом легочной артерии. Ниже аорты расположено левое предсердие.

В плоскости митрального клапана определяются передняя и задняя створки митрального клапана и выносящий тракт левого желудочка. Во время сердечного цикла створки митрального клапана движутся наподобие «рыбьего рта».

В плоскости сосочковых мышц правый желудочек образует слева сверху кпереди от почти круглого левого желудочка внизу справа область в виде скорлупы. Сзади с обеих сторон визуализируются две сосочковые мышцы. В этой плоскости можно наблюдать концентрическое сокращение левого желудочка во время сердечного цикла. На изображении в диастолу виден округлый левый желудочек с межжелудочковой перегородкой и задней стенкой. Во время систолы полость левого желудочка уменьшается, что сопровождается утолщением перегородки и задней стенки.

Апикальная четырехкамерная плоскость

Изображения в четырехкамерной плоскости при нахождении датчика в 5-м или 6-м межреберье в положении пациента на левом боку можно получить

даже у тучных больных с плохим акустическим окном. Луч направляется на левое плечо, пересекая сердце от верхушки к основанию. Задержка дыхания на полном выдохе позволяет расширить акустическое окно.

Четырехкамерная плоскость перпендикулярна плоскостям и по длинной, и по короткой оси. Врач видит сердце снизу, поэтому правая и левая стороны на изображении видны в обратном расположении.

Верхушка сердца на изображении располагается сверху (вблизи от датчика). Правые предсердие и желудочек находятся слева. Эта плоскость позволяет отобразить и предсердия, и желудочки в дополнение к межпредсердной и межжелудочковой перегородкам и обоим предсердно-желудочковым клапанам. Датчик должен быть точно установлен над верхушкой, а затем повернут и наклонен, чтобы получить подходящее сечение, на котором будут видны все четыре камеры.

Пятикамерная плоскость

Изображения в этой плоскости получаются при наклоне датчика кпереди и вращении его по часовой стрелке из апикальной четырехкамерной плоскости. Этим достигается визуализация выносящего тракта левого желудочка и аортального клапана. Плоскость сканирования располагается параллельно кровотоку к аорте, создавая оптимальные условия для доплерографического обследования выносящего тракта левого желудочка (аортального клапана и восходящей аорты). Определить все структуры правых отделов сердца и получить их изображения в этой плоскости не всегда бывает просто.

Показания

Эхокардиография (ЭхоКГ) показана при ишемической болезни сердца, болях неизвестной природы в области сердца, врождённых или приобретённых пороках сердца. Поводом для его проведения может быть и изменение электрокардиограммы, шумы в сердце, нарушение его ритма, гипертоническая болезнь, наличие признаков сердечной недостаточности.

Особенно важно проводить эхокардиографию с диагностической целью в детском возрасте, так как в процессе интенсивного роста и развития у ребёнка могут возникать различные жалобы.

1. людям с жалобами на одышку
2. головокружение
3. слабость
4. случаи потери сознания
5. чувство учащённого сердцебиения или «перебоев» в работе сердца, боли в области сердца и др.
6. шумов в сердце

Противопоказания

Абсолютных противопоказаний к проведению ЭхоКГ не существует. Проведение исследования может быть затруднено у следующих категорий пациентов:

- Хронические курильщики, лица, страдающие бронхиальной астмой / хроническим бронхитом и некоторым другими заболеваниями дыхательной системы
- Женщины со значительным размером молочных желез и мужчины с выраженным оволосением передней грудной стенки
- Лица со значительными деформациями грудной клетки (реберный горб и т.д.)
- Лица с воспалительными заболеваниями кожи передней грудной клетки
- Лица, страдающие психическими заболеваниями, повышенным рвотным рефлексом и/или заболеваниями пищевода (только для проведения чрезпищеводной ЭхоКГ)

Режимы ЭхоКГ

Двухмерная эхокардиография (В-режим) по меткому определению Х. Файгенбаума (H. Feigenbaum, 1994) - это «хребет» ультразвуковых кардиологических исследований, потому что ЭхоКГ в В-режиме может применяться как самостоятельное исследование, а все остальные методики, как правило, проводятся на фоне двухмерного изображения, которое служит для них ориентиром.

В современных ультразвуковых приборах для улучшения качества визуализации в режиме двухмерной ЭхоКГ используются различные технические разработки. Примером такой методики стала так называемая вторая гармоника. С помощью второй гармоники частота отраженного сигнала увеличивается в два раза, и таким образом ком-

пенсируются искажения, которые неизбежно возникают при прохождении ультразвукового импульса через ткани. Такой технический прием уничтожает артефакты и значительно увеличивает контрастность эндокарда в В-режиме, но при этом снижается разрешающая способность метода. Кроме того, при применении второй гармоники створки клапанов и межжелудочковая перегородка могут выглядеть утолщенными.

Ультразвуковое исследование сердца в М-режиме - одна из первых эхокардиографических методик, которая применялась еще до создания приборов, с помощью которых можно получать двухмерное изображение. В настоящее время производятся датчики, способные одновременно работать в В- и М-режимах. Для получения М-режима курсор, отражающий

прохождение ультразвукового луча, накладывается на двухмерное эхокардиографическое изображение (см. рис. 4.5-4.7). При работе в М-режиме получают график движения каждой точки биологического объекта, через который проходит ультразвуковой луч. Таким образом, если курсор проходит на уровне корня аорты (рис. 4.5), то сначала получают эхо-ответ в виде прямой линии от передней грудной стенки, затем волнистую линию, отражающую движения передней стенки ПЖ сердца, следом - движение передней стенки корня аорты, за которым видны тонкие линии, отражающие движения створок (чаще всего двух) аортального клапана, движение задней стенки корня аорты, за которой расположена полость ЛП и, наконец, М-эхо задней стенки ЛП.

При прохождении курсора на уровне створок митрального клапана (см. рис. 4.6) (при синусовом ритме сердца обследуемого) получают от них эхосигналы в виде М-образного движения передней створки и W-образного движения задней створки митрального клапана. Такой график движения створок митрального клапана создается, потому что в диастолу, сначала в фазу быстрого наполнения, когда давление в левом предсердии начинает превышать давление наполнения в ЛЖ, кровь проходит в полость и происходит раскрытие створок. Затем, примерно к середине диастолы, давление между

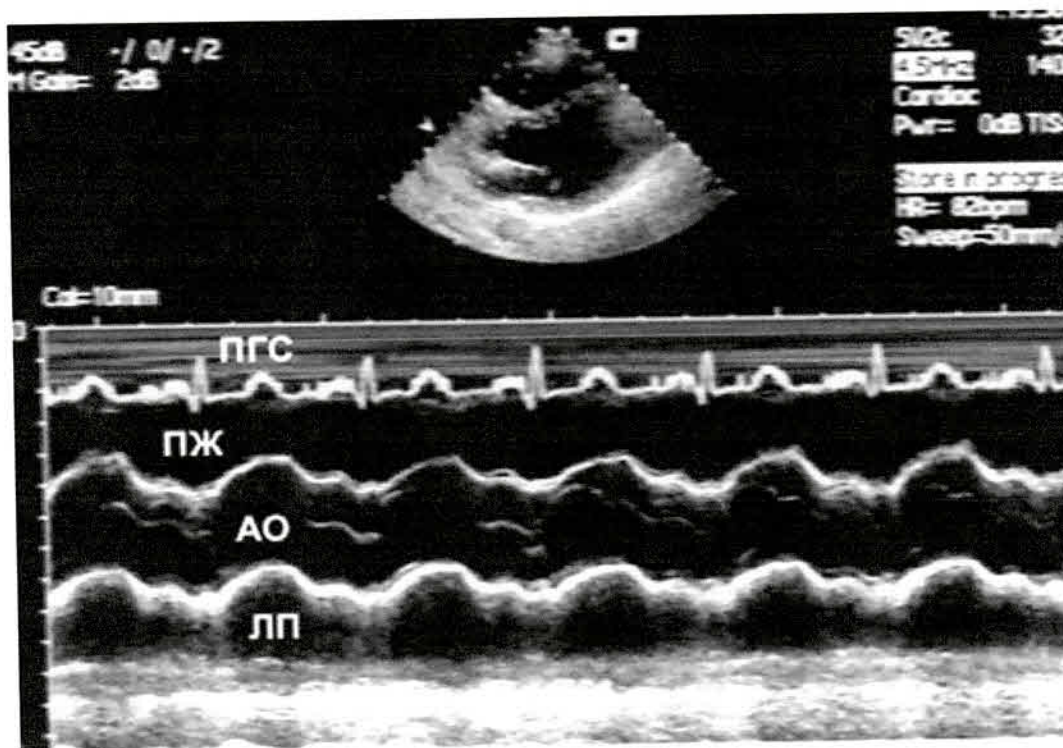


Рис.

4.5. Одновременная запись двухмерного эхокардиографического изображения сердца и М-режима на уровне корня аорты:

ПГС - передняя грудная стенка; ПЖ - правый желудочек; АО - просвет корня аорты; ЛП - левое предсердие

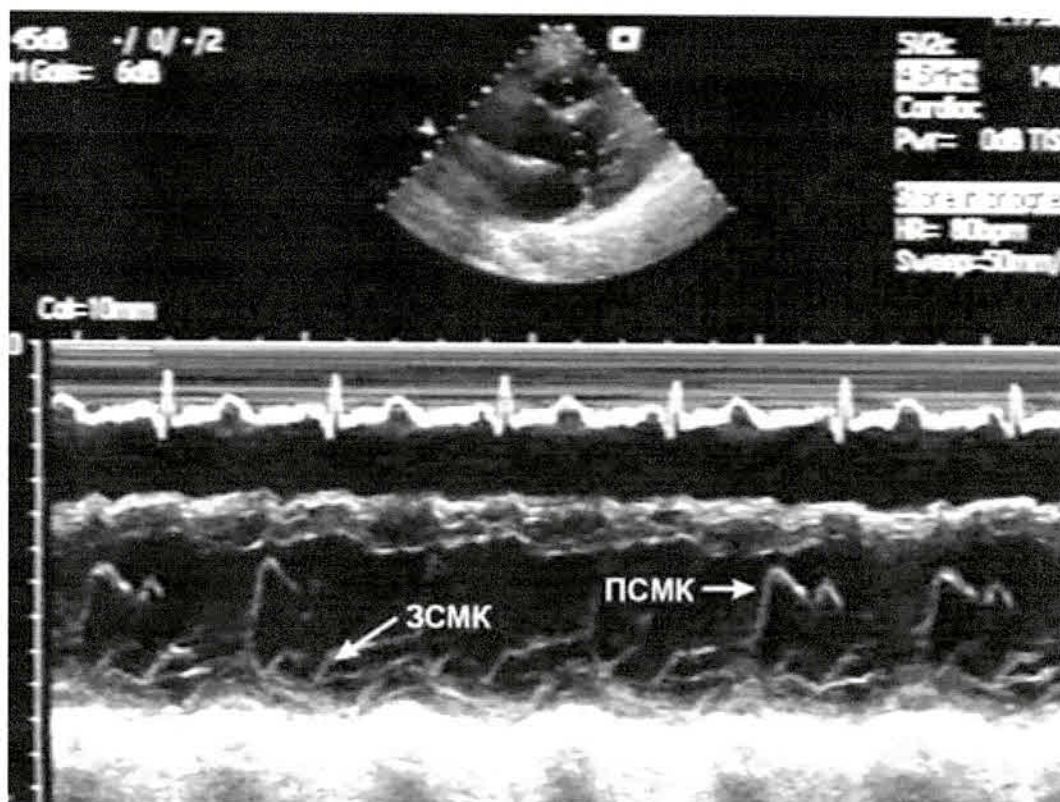


Рис.

4.6. Одновременная запись двухмерного эхокардиографического изображения сердца и М-режима на уровне концов створок митрального клапана:

ПСМК - передняя створка митрального клапана; ЗСМК - задняя створка митрального клапана

предсердием и желудочком выравнивается, движение крови замедляется и створки сближаются (диастолическое прикрытие створок митрального клапана в период диастазиса). И наконец, следует систола предсердий, из-за чего створки раскрываются вновь, а затем закрываются с началом систолы ЛЖ сердца. Аналогично работают и створки трехстворчатого клапана.

Для получения эхокардиографического изображения межжелудочковой перегородки и задней стенки ЛЖ сердца в М-режиме эхокардиографический курсор на двухмерном изображении устанавливают примерно на середине хорд митрального клапана (см. рис. 4.7). В этом случае после изображения неподвижной передней грудной стенки визуализируется М-эхо движения передней стенки ПЖ сердца, затем - межжелудочковой перегородки и далее задней стенки ЛЖ. В полости ЛЖ могут быть видны эхосигналы от движущихся хорд митрального клапана.

Смысл ультразвукового исследования сердца в М-режиме заключается в том, что именно в этом режиме выявляются самые тонкие движения стенок сердца и его клапанов. Достижением последнего времени стал так называемый физиологический М-режим, в котором курсор способен

вращаться вокруг центральной точки и смещаться, в результате чего имеется возможность оценить количественно степень утолщения любого сегмента ЛЖ сердца.

Обычный М-режим дает возможность достаточно точного измерения линейных размеров левого желудочка в систолу и диастолу (см. рис. 4.7) и расчета показателей гемодинамики и систолической функции левого желудочка сердца.

В повседневной практике для определения сердечного выброса часто рассчитывают объемы ЛЖ сердца в М-режиме эхокардиографического исследования. С этой целью в программу большинства ультразвуковых приборов заложена формула L. Teicholtz (1972):

$$V = \left\{ \frac{7,0}{2,4 + D} \right\} \cdot D^3 \text{ мл,}$$

где V - конечный систолический (КСО) или конечный диастолический (КДО) объемы левого желудочка сердца, а D - его конечный систолический (КСР) или конечный диастолический (КДР) размеры (см. рис. 4.7). Ударный объем сердца в мл (УО) затем вычисляется вычитанием конечного систолического объема ЛЖ сердца из конечного диастолического:

$$\text{УО} - \text{КДО} - \text{КСО} - \left\{ \frac{7,0}{2,4 + \text{КДР}} \right\} \cdot \text{КДР}^3 - \left\{ \frac{7,0}{2,4 + \text{КСР}} \right\} \cdot \text{КСР}^3.$$

Произведенные с помощью М-режима измерения объемов ЛЖ сердца и расчет ударного и минутного объемов сердца не могут учесть состояния его верхушечной области.

Допплер-эхокардиография - еще одна ультразвуковая методика, без которой невозможно представить сегодня исследования сердца. Допплер-ЭхоКГ представляет собой способ измерения скорости и определения направления потоков крови в полостях сердца и сосудах. Метод основан на эффекте К. Дж. Допплера, описанном им в 1842 г. (С. J. Doppler, 1842). Суть эффекта заключается в том, что если источник звука находится в неподвижном состоянии, то длина волны, генерируемая им, и ее частота остаются постоянными. Если источник звука (и любых других волн) движется в направлении воспринимающего устройства или уха человека, то длина волны уменьшается, а ее частота возрастает. Если же источник звука перемещается в сторону от воспринимающего устройства, то длина волны возрастает, а ее частота падает. Классическим примером является свисток движущегося поезда или сирены скорой помощи - когда они приближаются к человеку, то кажется, что высота звука, т.е. частота его волны, возрастает, если же удаляется, то высота звука и его час-

тота снижаются. Это явление используют для определения скорости движения объектов с помощью ультразвука. Если необходимо измерить скорость потока крови, объектом исследования должен стать форменный элемент крови - эритроцит. Однако сам эритроцит не излучает никаких волн. Поэтому ультразвуковой датчик генерирует волны, которые отражаются от эритроцита и принимаются приемным устройством. Допплеровский сдвиг частот представляет собой разность между частотой, отраженной от движущегося объекта и частотой волны, испускаемой генерирующим устройством. Исходя из этого скорость объекта (в нашем случае - эритроцита) будет измеряться с помощью уравнения:

$$V = (f_d \cdot c) / (2f_t \cdot \cos \theta),$$

где V - скорость движения объекта (эритроцита), f_d - разность между генерируемой и отраженной ультразвуковыми частотами, C - скорость звука, f_t - частота генерируемого ультразвукового сигнала, $\cos \theta$ - косинус угла между направлением ультразвукового луча и направлением движения исследуемого объекта. Поскольку значение косинуса угла от 20° до 0 градусов близко к 1, в этом случае его значением можно пренебречь. Если направление движения объекта перпендикулярно к направлению испускаемого ультразвукового луча, а косинус угла в 90° равен 0, рассчитать такое уравнение невозможно и, следовательно, невозможно определить скорость движения объекта. Для правильного определения скорости крови направление длинной оси датчика должно соответствовать направлению ее потока.

Цветное доплеровское сканирование - вид доплеровского исследования, при котором скорость и направление потока кодируется определенным цветом (чаще всего в сторону датчика - красным, от датчика - синим). Цветное изображение внутрисердечных потоков по сути является вариантом импульсно-волнового режима, когда применяется не один контрольный объем, а множество (250-500), формирующих так называемый растр. Если в площади, занимаемой растром, потоки крови являются ламинарными и не выходят по скорости за пределы точки Найквиста, то они окрашиваются в синий или красный цвет в зависимости от своего направления по отношению к датчику. Если скорости потоков выходят за эти пределы, и/или поток становится турбулентным, то в растре появляется мозаичность, желтые и зеленые цвета.

Задачами цветового доплеровского сканирования являются выявление регургитации на клапанах и внутрисердечных шунтов, а также полуколичественная оценка степени регургитации.

Роль медицинского персонала

Младший медицинский персонал сопровождает в кабинет УЗИ, при необходимости транспортировка на носилках.

Врач ультразвуковой диагностики проводит исследование.

Медицинская сестра записывает результаты в протокол исследования.

Врач-кардиолог по результатам ЭхоКГ делает назначения для пациента, или проводит дополнительные методы исследования.

Собственное исследование

В ГБУЗ ВОКБ №3, стационар №2 проводится эхокардиография в кабинете функциональной диагностики на первом этаже. По назначению врача в кардиологическом отделении производится запись пациентов на исследование. Пациенты кардиологического отделения проходят исследование с 12:00 каждого дня. Пациенты поступают в кабинет УЗИ в сопровождении медицинского персонала.

Во время прохождения производственной практики я наблюдала за исследование сердца у трех пациентов кардиологического отделения.

Пациент 1 перенес инфаркт миокарда в зоне верхушки сердца. Мышечная ткань восстанавливается, наблюдается сокращение в зоне верхушки сердца. Благодаря ЭхоКГ я увидела работу клапанного аппарата сердца. У пациента наблюдалось нарушение работы клапанов, происходила регургитация 1 степени в левом отделе сердца, и 2 степени в правом отделе.

Пациент 2 перенес инфаркт миокарда в зоне верхушки сердца. Восстановление мышечной ткани не произошло, сокращение слабое. Наблюдалась регургитация.

Пациент 3 перенес инфаркт миокарда. Масса миокарда выше нормы. Регургитации не наблюдалось.

Выводы

ЭхоКГ является важным методом при обследовании больных с ишемической болезнью сердца и после инфаркта миокарда. Врач может в режиме реального времени изучить функциональные и морфологические особенности сердца. Из-за того, что проведение исследования не требует специальной подготовки, его можно проводить в любое время. ЭхоКГ

открывает большие возможности для удачного лечения пациента. Под контролем узи проводятся операции на сердце.

Список литературы

- 1)Руководство по кардиологии:Учебное пособие в 3 т./Под ред. Г.И. Сторожакова, А.А.Горбаченкова.-2008.-Т.1.-672с.:ил.
- 2)Атьков О.Ю., Балахонова Т.В., Горохова С.Г. - Ультразвуковое исследование сердца и сосудов,2009
- 3) Вилкенсхоф У., Крук И. - Справочник по эхокардиографии,2009
- 4) **Лучевая диагностика.** 3-е издание Автор: Королюк И.П., **Линденбратен** Л.Д. Год издания: 2013
- 5) Рыбакова М.К., Алехин М.Н., Митьков В.В. - Эхокардиография. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике,2008
- 6) Шевченко Н. М. Кардиология. – М. Медицинское информ. агентство, 2006

Рецензия на НИР

студентки 2 курса педиатрического факультета 3 группы

Ревуновой Анны Константиновны

**(по результатам прохождения производственной практики по
получению профессиональных умений и опыта профессиональной
деятельности (помощник палатной медицинской сестры, научно-
исследовательская работа)**

Представленная научно-исследовательская работа полностью соответствует предъявляемым требованиям и выданному заданию.

Исследуемая проблема имеет высокую актуальность, а также большую теоретическую и практическую значимость.

Содержание работы отражает хорошее умение и навыки поиска информации, обобщения и анализа полученного материала, формулирования выводов студентом. Работа структурна, все части логически связаны между собой и соответствуют теме НИР.

В целом работа выполнена на высоком уровне и заслуживает оценки «отлично» (5).



(подпись)

Деревянченко М.В.