

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Красноярский государственный медицинский  
университет имени профессора В.Ф. Войно –Ясенецкого » Министерства  
здравоохранения Российской Федерации

Кафедра кардиологии, функциональной и клинико-лабораторной  
диагностики ИПО

Зав.кафедрой: ДМН, Профессор Матюшин Г. В.  
Ответственный за ординатуру: КМН, доцент Кузнецова О.О.

РЕФЕРАТ на тему:

Нагрузочные пробы в диагностике ИБС.

Выполнила: Ординатор 1 года обучения, Громова А.А.

Проверил: к.м.н., доцент Кузнецова О.О.

Красноярск, 2021г.

## **Оглавление**

1. Введение
2. Функциональные пробы в кардиологии
3. ЭКГ в покое у больных с ИБС
4. Противопоказания к проведению нагрузочных проб
5. Методика проведения нагрузочных проб
6. Показания к прекращению пробы
7. Протоколы проб с физической нагрузкой
8. ЭКГ контроль для проведения функциональных проб
9. Оценка результатов функциональных проб
10. Список литературы

## **1. Введение**

Диагностика ИБС при типичном течении процесса не составляет особого труда, поскольку тщательно собранный анамнез, внимательное физикальное обследование и критический анализ полученных данных позволяют диагностировать ИБС более чем в 75% случаев, а весь мощнейший инструментальный потенциал направлен на выявление заболевания лишь у 20-25% пациентов, у которых его течение не укладывается в классические каноны.

Однако учитывая высокую распространенность ИБС в РФ и значительное “омоложение” заболевания в последние годы методы функциональной диагностики, в частности нагрузочные пробы, являются одними из основных в диагностике заболевания.

## **2. Функциональные пробы в кардиологии.**

В кардиологической практике применяется множество функциональных проб. Под ними понимают такие методы исследования, при которых на сердечно-сосудистую систему воздействуют с помощью различных факторов, изменяющих в той или иной степени гомеостаз кардиореспираторной системы в условиях покоя. В результате этого провоцируются патофизиологические состояния, вследствие которых начинает проявляться скрытая или трудно доступная для обнаружения в условиях покоя патология. Клинический диагноз стенокардии ставится на основании данных детального квалифицированного опроса больного и внимательного изучения анамнеза. Все другие методы исследования используют для подтверждения или исключения диагноза, уточнения тяжести заболевания, прогноза, оценки эффективности лечения. Многочисленные факторы, применяющиеся при функциональных пробах можно разделить на 7 групп:

- 1) физические нагрузки,
- 2) электрическая стимуляция предсердий,
- 3) моделирование уменьшения венозного возврата крови к сердцу,
- 4) психоэмоциональные пробы,
- 5) локальные воздействия на нервные окончания,
- 6) воздействие на внешнее дыхание,
- 7) лекарственные пробы.

Основные области применения нагрузочных проб следующие:

- 1) массовые (эпидемиологические) обследования различных контингентов населения с целью раннего выявления сердечно-сосудистой патологии, в первую очередь ИБС;
- 2) дифференциальная диагностика ИБС и отдельных ее форм;
- 3) выявление и идентификация нарушений ритма сердца;
- 4) выявление лиц с гипертензивной реакцией на нагрузку;
- 5) определение индивидуальной толерантности к физической нагрузке у больных с установленным диагнозом ИБС;
- 6) оценка эффективности лечебных (в том числе хирургических) и реабилитационных мероприятий по результатам динамического исследования больных;
- 7) экспертиза трудоспособности больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями;
- 8) профессиональный отбор (для работы в экстремальных условиях или для работ, требующих высокой физической работоспособности);
- 9) оценка прогноза;
- 10) оценка эффективности антиангинальных препаратов

#### Показания к применению

Субмаксимальная нагрузочная проба проводится при: 1) наличии атипичного болевого синдрома, локализующегося в грудной клетке; 2) наличии неспецифических изменений ЭКГ, снятой в покое, при отсутствии болевого синдрома или атипичном его характере; 3) наличии нарушений липидного обмена (повышение общего холестерина, холестерина липопротеидов низкой плотности) при отсутствии типичных клинических проявлений коронарной недостаточности; в этих случаях выявление «скрытой» коронарной недостаточности может указать на начальное развитие атеросклероза коронарных артерий; 4) массовых эпидемиологических исследованиях населения и профилактических осмотрах здоровых людей; 5) определении индивидуальной толерантности больных ИБС к физической нагрузке, уточнение функционального класса стенокардии Канадского сердечно-сосудистого общества (Campeau L., 1976; Ho Ping Kong W. et al., 1992)

б) подборе и оценке эффективности лечебных и реабилитационных мероприятий у больных ИБС, в том числе перенесших инфаркт миокарда.

### **3. ЭКГ в покое у больных ИБС.**

Электрокардиография – ведущий метод, используемый для выявления объективных признаков ИБС.

ЭКГ признаки ИБС зависят от длительности ишемии (острая или хроническая), характера процесса (обратимая или необратимая), глубины поражения (субэндокардиальная или трансмуральная), локализации, соответствующей бассейну пораженной КА (передняя, нижняя, задняя или боковая стенки), площади ишемизированного участка миокарда.

Позиционные изменения желудочкового комплекса иногда имитируют на ЭКГ признаки ИМ. Позиционные изменения отличаются от изменений при ИМ отсутствием характерной для инфаркта динамики сегмента ST и зубца T, а также уменьшением глубины зубца Q при регистрации ЭКГ на высоте вдоха или выдоха. ЭКГ, зарегистрированная в покое, у больного ИБС, не переносившего ИМ, как правило, может оказаться нормальной.

Нередко результаты ЭКГ в покое нормальные у пациентов с тяжелой стенокардией, однако это не исключает диагноза ИБС. Тем не менее, на ЭКГ в покое могут выявляться признаки ИБС, такие как перенесенный ИМ или нарушение реполяризации. Регистрация ЭКГ во время боли в грудной клетке или сразу же после нее всегда полезна и может быть значимой в диагностике у пациентов с вазоспазмом.

#### **4.Противопоказания к проведению нагрузочных проб Абсолютные**

1. острый инфаркт миокарда (в течение первых 2 дней);
2. нестабильная стенокардия, не стабилизируемая предварительной медикаментозной терапией;
3. наличие неконтролируемых нарушений ритма, сопровождающихся субъективными симптомами и вызывающих гемодинамические нарушения;
4. аортальный стеноз с выраженной симптоматикой;
5. неконтролируемая симптоматичная сердечная недостаточность (IIБ и III стадий);
6. острая тромбоэмболия легочной артерии или инфаркт легких с выраженной легочной недостаточностью;
7. острый миокардит или перикардит;
8. острая расслаивающая аневризма аорты.

**Относительные** 1. известное поражение ствола левой коронарной артерии (стеноз  $\geq 50\%$ );

2. аневризма сердца или сосудов;
3. выраженная гипертония (систолическое АД более 200 мм рт. ст. или диастолическое АД более 110 мм рт. ст.);

4. тахикардия неясного происхождения;
5. выраженная брадикардия;
6. блокада ножек пучка Гиса (в связи с невозможностью оценить изменения конечной части желудочкового комплекса при нагрузке);
7. атриовентрикулярная блокада высокой степени;
8. наличие указаний в анамнезе на серьезные нарушения ритма сердечной деятельности или обморочные состояния;
9. электролитный дисбаланс;
10. умеренно выраженные стенозы клапанов сердца (аортальный стеноз);
11. гипертрофическая кардиомиопатия и другие формы обструкции выносящего тракта левого желудочка;
12. психическая или физическая неспособность выполнять адекватную физическую нагрузку. Не рекомендуется проводить пробу при наличии лихорадочных заболеваний, остром тромбофлебите, недавно перенесенном инсульте. Относительными противопоказаниями можно пренебречь, если значимость результатов нагрузочных проб превосходит степень риска.

**5. Методика проведения проб с физической нагрузкой** состоит из нескольких этапов:

Этап 1. Предшествующая работа с медицинской документацией больного (амбулаторной картой, историей болезни, медицинской книжкой, ранее снятыми ЭКГ). Выявление показаний и противопоказаний к проведению нагрузочной пробы, предварительный выбор способа и схемы нагрузки, при возможности – отмена медикаментов. В день проведения диагностической пробы больной не должен принимать медикаменты и курить. За час до проведения теста больной не должен выполнять физические нагрузки. В помещении для проведения исследования создаются оптимальные условия: свежий воздух, температура 18-20°C.

Этап 2. Тест с физической нагрузкой проводится в утреннее время, лучше до 12.00, через 1,5-2,0 ч после легкого завтрака (исключить кофе). Перед проведением пробы необходимо дополнительно собрать анамнез (обратить внимание на частоту приступов стенокардии), провести физикальное обследование – АД, ЧСС, температура тела, исключить признаки ОРЗ. Ознакомить больного с целями и характером исследования. Больной должен внимательно прочитать и подписать информированное согласие (см. образец). Затем регистрируется ЭКГ в покое в 12 стандартных отведениях. При наличии высокого АД в покое (более 145/100 мм рт. ст.) и ЧСС более

100 уд/мин, а также появлении каких-либо новых, подозрительных на ишемию изменений ЭКГ в покое по сравнению с предыдущими, проведение пробы должно быть отложено.

Этап 3. Непосредственно перед исследованием записывается ЭКГ в отведениях, которые будут регистрироваться при проведении нагрузочного теста и в том же положении пациента (например, сидя или лежа при велоэргометрии). При регистрации ЭКГ во время нагрузок электроды стандартных отведений закрепляются на корпусе (электроды с рук накладываются над лопатками, или на передней грудной стенке под ключицами, с ног – на поясницу справа и слева). Электроды прекардиальных отведений устанавливаются на стандартные классические точки V1-V6 (см. рис. 1). Реже используется система отведений по Небу (D,A,I) или ортогональные отведения Франка (X,Y,Z). Одновременно измеряется АД по методу Короткова. В современных стресс-системах имеется специальный датчик для измерения АД во время физической нагрузки. В некоторых ситуациях (у женщин с “ишемическими” изменениями ST-T в покое при отсутствии приступов стенокардии; у лиц с признаками “рубцовых” изменений миокарда при отсутствии анамнестических указаний на инфаркт миокарда; при подозрении на ангиоспастическую стенокардию; с синкопальными состояниями в анамнезе; с подозрением на ложноположительный результат проведенной ранее пробы) полезно перед тестом с физической нагрузкой провести пробу с гипервентиляцией и ортостатическую пробу.

Этап 4. Тест с физической нагрузкой проводится по заранее выбранному протоколу. Запись ЭКГ и измерение АД проводятся в конце каждой ступени пробы, сразу после ее окончания и в конце 1-й, 2-й, 3-й, 5-й, 10-й и 15-й мин. восстановительного периода. Во время нагрузки осуществляется постоянный контроль ЭКГ на мониторе.

Проба прекращается при достижении максимальной или субмаксимальной ЧСС (равной 75-85% от максимальной), или появлении критериев прекращения нагрузки: 1) при развитии типичного приступа стенокардии; 2) появлении угрожающих нарушений ритма сердца (частая, политопная или залповая желудочковая экстрасистолия, пароксизмальная тахикардия или пароксизмальная мерцательная аритмия); 3) появлении нарушений проводимости (блокада ножек пучка Гиса, атриовентрикулярная блокада); 4) ишемическом смещении сегмента ST вверх или вниз от изоэлектрической линии на 1 мм и более; 5) повышении систолического АД более чем 220 мм рт.ст., диастолического – более чем 110 мм рт.ст., снижении систолического АД на 20 мм рт.ст.; 6) при появлении неврологической симптоматики (головокружение, нарушение координации движений, головная боль); 7)

возникновении перемежающейся хромоты; 8) появлении выраженной одышки (число дыханий  $> 30$  в минуту) или приступа удушья; 9) развитии резкого утомления пациента, его отказе от дальнейшего выполнения пробы; 10) отсутствии контакта и неадекватном поведении пациента во время тестирования; 11) при технических сложностях, не позволяющих мониторировать ЭКГ или АД; 12) как мера предосторожности по решению врача;

После завершения пробы рекомендуется 30-60 секундное продолжение нагрузки снижающейся интенсивности, а при сохранении изменений на ЭКГ – перевод больного в лежачее положение. У больных с известным диагнозом ИБС, с быстрым восстановлением ЭКГ и нормальными гемодинамическими показателями – это не является обязательным и необходимым, такие пациенты в течение 2-3 мин продолжают нагрузку малой интенсивности (медленная ходьба). Далее проводится интерпретация ЭКГ с использованием всех возможностей аппаратуры (аналоговая запись, усредненные кардиоциклы, тренды ЭКГ, АД и т.д.).

Этап 5. В периоде восстановления обязательен посттестовый контроль, т.к. нарушения сократимости и электрофизиологические нарушения в стресс-ишемизированном миокарде сохраняются и рецидивируют от нескольких минут до нескольких часов. В ряде случаев отмечается замедление восстановления ЧСС, АД и ЭКГ. Поэтому наблюдение за больным продолжают до 15-20 мин. При появлении при нагрузке серьезных преходящих нарушений ритма сердца целесообразно назначение после пробы холтеровского мониторирования ЭКГ. При возникновении затяжных приступов стенокардии, ишемических изменений на ЭКГ, необходимо назначение нитроглицерина, возобновление базовой лекарственной терапии, а на следующий день утром назначается контроль ЭКГ и кардиоспецифических ферментов (включая тропонины I и T).

Этап 6. Результаты исследования фиксируются в протоколе или специальной карте: указывается паспортная часть, диагноз заболевания, цель исследования, данные о приеме медикаментозных средств. Формируется таблица событий. Далее указывается пороговая нагрузка с критериями прекращения пробы, описывается динамика ЧСС, АД, характер изменений ЭКГ (тип, величина, локализация и длительность), появление и исчезновение жалоб, особенно болей, характерных для стенокардии, одышки. Далее в заключении описывается период восстановления с уточнением временных параметров, указывается на какой минуте возвратились к исходным показатели ЧСС и АД. Указывается характер и длительность стресс-индуцированных нарушений сердечного ритма и проводимости. Оценивается

толерантность к физической нагрузке, реакция АД, ЧСС. Заключение выдается в течение 20-30 минут после окончания исследования.

## **6. Показания к прекращению пробы**

**Абсолютные** 1) прогрессирующее снижение (более 10 мм рт. ст.) или резкое снижение исходного систолического АД, возникающее несмотря на увеличение объема нагрузки, сопровождающееся другими признаками ишемии; 2) прогрессирующая (умеренная или тяжелая, 2-3 балла) боль в грудной клетке ангинозного характера, таблица 4; 3) признаки нарушения ЦНС (возрастающая атаксия, головокружение или предсинкопальное состояние); 4) признаки нарушения периферической перфузии (цианоз или бледность); 5) сложные, потенциально злокачественные нарушения ритма (устойчивая желудочковая тахикардия); 6) технические сложности, не позволяющие мониторировать ЭКГ или АД; 7) элевация сегмента  $ST \geq 1$  мм в отведениях без диагностических зубцов Q, кроме V1 и aVR;

**Относительные** 1. падение АД (более 10 мм рт. ст. от исходного уровня), несмотря на увеличение объема нагрузки, не сопровождающееся появлением других признаков ишемии; 2. горизонтальное или косонисходящее смещение сегмента ST более 2 мм; 3. значительное изменение электрической оси сердца; 4. нарушения ритма: политопная желудочковая экстрасистолия, триплет желудочковой экстрасистолии, суправентрикулярная тахикардия; 5. блокада сердца или брадиаритмии; 6. блокады ножек пучка Гиса или нарушение внутрижелудочковой проводимости, которое нельзя отличить от желудочковой тахикардии; 7. субъективные симптомы: выраженная усталость, одышка (число дыханий более 30 в 1 мин), приступ удушья, хрипы, судороги и боли в мышцах ног, возрастающая боль в груди; 8. повышение систолического АД более 230 мм рт. ст или диастолического АД более 115 мм рт. ст. 9. как мера предосторожности по решению врача.

## **7. Протоколы проб с физической нагрузкой.**

Существуют различные протоколы проб с нагрузкой с использованием тредмила. Протоколы нагрузочного теста различаются по скорости движения дорожки, углу наклона, продолжительности ступеней и изменению параметров ходьбы (в случае велоэргометрии – по сопротивлению педалированию) на каждой из них. На выбор протокола нагрузочного тестирования влияют: тяжесть патологии сердечно-сосудистой системы, толерантность пациента к ФН, наличие сопутствующей патологии, задача исследования, возраст пациента.

Наиболее распространен протокол R.Bruce (1971). Стандартная проба на Тредмиле по R.Bruce предусматривает более быстрый темп наращивания мощности нагрузки; темп ходьбы 5 миль/ч достигается через 12 мин от

начала пробы. При модификации этой пробы с более осторожным и медленным наращиванием нагрузок эта скорость достигается через 18 мин.

Стандартный протокол Брюса используется для диагностики ИБС и оценки прогноза заболевания практически здоровых людей: нормально тренированных, как физически активных, так и ведущих малоподвижный образ жизни; однако он не должен применяться при обследовании лиц с явными сердечно-сосудистыми заболеваниями и подходящих по другим критериям пациентов с подозрением на ИБС, в возрасте до 75 лет, при отсутствии значимой сопутствующей патологии. Модифицированный протокол Брюса применяется у физически нетренированных людей и лиц пожилого возраста, а также – в качестве редуцированной программы оценки коронарного риска у больных, стабилизировавшихся после эпизода вероятной нестабильной стенокардии.

**8.ЭКГ-контроль при проведении функциональных проб.** Для контроля за изменениями ЭКГ желательно пользоваться 12 отведениями. Ввиду того, что 89% всех изменений, выявляемых при проведении нагрузочной пробы в 12 стандартных отведениях, отражаются лишь в одном грудном отведении по Вильсону – в V5, в отведениях V3-V6 регистрируются 96%, а во II, aVF, V3-V6 отведениях – 100% изменений.

В зависимости от числа каналов электрокардиографа пользуются частью отведений ЭКГ: при наличии трехканального прибора можно пользоваться III, aVF, V5 отведениями, многоканального электрокардиографа - III, aVF, V2, V4, V5 отведениями или всеми 12 отведениями. При проведении пробы с ФН стандартные электроды с ног накладываются справа и слева на поясничной области (либо – спереди ниже реберных дуг, N и F ); с рук — под правой и левой ключицами, R и L; грудные электроды – на стандартные позиции (V1-V6), рисунок 1.

**Интерпретация изменений ЭКГ при функциональных пробах.** Наиболее важной и сложной задачей при выполнении ФП является интерпретация их результатов, дающих основание для подтверждения или отрицания наличия транзиторной ишемии миокарда, общей оценки состояния сердечно-сосудистой системы испытуемого и его функционального класса.

Во время нагрузки у здоровых людей отмечают: адекватное **увеличение ЧСС (на 15-30 уд/мин на каждой ступени)** в зависимости от тренированности и выбранного протокола), **увеличение систолического АД (на 20-40 мм рт. ст. на каждой ступени)**, которое у молодых людей, как правило, не превышает 200 мм рт. ст., у пожилых – 210 мм рт. ст.,

одновременно имеет место снижение или небольшое увеличение диастолического АД. На ЭКГ регистрируется укорочение интервалов RR (за счет укорочения диастолы), P-Q (PR) и Q-T вследствие увеличения ЧСС; увеличивается амплитуда зубца Р без изменения его направления (вследствие увеличения полости правого предсердия); увеличивается зубец Q в левых грудных отведениях; отмечается незначительное отклонение (быстрое, косовосходящее) сегмента ST (на ЭКГ это отражается в виде снижения точки J в отведениях III, aVF, V5, V6). В течение 30 с восстановления после нагрузки увеличивается амплитуда зубца Т. Как правило, после 3 мин отдыха эти изменения исчезают.

Следует помнить, что причиной изменений сегмента ST и зубца Т, помимо ишемии, могут явиться разнообразные физиологические и патологические состояния: физиологические, фармакологические, экстракардиальные, первичные и вторичные заболевания миокарда.

### **9. Оценка результатов функциональных проб.**

При оценке результатов проб, проводимых с диагностической целью, следует различать:

- 1) отрицательную пробу (а - определенно отрицательную, б- отрицательную, но с особенностями);
- 2) сомнительную пробу;
- 3) положительную пробу;
- 4) неинформативную (незавершенную) пробу.

Об определенно **отрицательной** пробе можно говорить в случаях, когда испытуемый достиг заданной возрастной ЧСС, но, несмотря на естественное утомление, не возникало ни клинических, ни объективных инструментальных критериев ишемии или дисфункции миокарда. В пределах отрицательной пробы можно выделить вариант - отрицательную пробу, но с особенностями, когда при достигнутой возрастной ЧСС во время пробы отмечаются нечастая экстрасистолия (менее 4 в минуту), коллаптоидное состояние, головокружение или головная боль, существенное повышение АД (более 230/120 мм рт. ст.), реверсия или инверсия зубца Т, выраженная одышка, боли в мышцах ног. Перечисленные признаки могут быть и следствием ИБС, но в основном они связаны с физической детренированностью и отсутствием опыта выполнения относительно больших нагрузок, не встречающихся в обычной жизни. Как признаки ИБС они крайне неспецифичны.

**Проба считается сомнительной**, если при ее выполнении у больного:

1)развился болевой синдром в грудной клетке, типичный для стенокардии или напомирующий ее (атипичный), но при этом не было ишемических изменений на ЭКГ; 2)наблюдалось горизонтальное снижение сегмента ST на 0,5 мм, или медленно- восходящее снижение сегмента ST до 1 мм; 3)обнаружены нарушения ритма и проводимости (частая или политопная экстрасистолия, развитие атриовентрикулярных или внутрижелудочковых нарушений проводимости, появление пароксизмов наджелудочковой или желудочковой тахикардии); 4)произошло падение АД на 20 мм рт. ст. и более на высоте действия провоцирующего фактора (нагрузки).

**О положительной** пробе говорят в случаях, когда во время ее выполнения появляются объективные признаки ишемии миокарда, независимо от одновременного развития или отсутствия приступа стенокардии. В данном случае под объективными признаками ишемии миокарда в первую очередь подразумевают электрокардиографические критерии. В соответствии с традиционным определением, нагрузочный тест должен считаться положительным при появлении горизонтальной или косонисходящей депрессии или элевации сегмента ST с амплитудой  $\geq 1$  мм в двух соседних отведениях, локализующейся в  $\geq 60$ -80 миллисекундах от конца комплекса QRS (от точки J) во время или вскоре после прекращения нагрузки даже при отсутствии ангинозного приступа. Однако если нагрузочная проба проводилась под контролем других методов исследования, то при эхокардиографическом контроле учитываются нарушения сократимости миокарда в двух сегментах и более, при сцинтиграфии миокарда с  $^{201}\text{Tl}$  - выявления локальных дефектов перфузии миокарда, нарушение перфузии миокарда при сравнении с исходным состоянием. Под незавершенной (неинформативной) подразумевают пробу, не доведенную до намеченной ЧСС, при этом отсутствуют какие-либо клинические или электрокардиографические признаки ишемии или дисфункции миокарда. К этой группе могут быть отнесены также пробы с существенными погрешностями в регистрации ЭКГ, не позволяющие анализировать ее.

Пробу следует повторить через 1-2 дня, устранив возможные технические погрешности регистрации ЭКГ и стремясь по возможности довести ее до объективных критериев прекращения. Если по результатам первичных исследований априорная вероятность хронической ИБС превышает 85 % – дальнейшее исследование для уточнения диагноза можно не проводить, а приступать к стратификации риска осложнений и назначению лечения. Если этот показатель не превышает 15% – следует заподозрить функциональное заболевание сердца или некардиальные причины жалоб. Под ложноположительным результатом нагрузочной пробы понимают появление

на ЭКГ признаков ишемии миокарда во время или после физической нагрузки у больных с неизменными по данным коронарографии венечными артериями сердца.

## **10.Список литературы**

1. Е. И. Чазов. Руководство по кардиологии в четырех томах. Москва, 2014
2. В.П. Лупанов, Э.Ю.Нуралиев, И.В.Сергиенко. Функциональные нагрузочные пробы в диагностике ишемической болезни сердца, оценке риска осложнений и прогноза. Москва, монография. 2016
3. И. В. Сергиенко, А. А. Аншелес, В. В. Кухарчук. Атеросклероз и дислипидемии: современные аспекты патогенеза, диагностики и лечения. Москва, монография 2016
4. И. В. Сергиенко, А. А. Аншелес, В. В. Кухарчук. Дислипидемии, атеросклероз и ишемическая болезнь сердца: современные аспекты патогенеза, диагностики и лечения. Москва, монография 2018
5. И. В. Сергиенко, А. А. Аншелес, В. В. Кухарчук. Дислипидемии, атеросклероз и ишемическая болезнь сердца, генетика, патогенез, фенотипы, диагностика, терапия, коморбидность. Издание четвертое, переработанное и дополненное. Москва, монография 2020
6. И. В. Сергиенко, А. А. Аншелес, М. В. Ежов, А.Б. Попова, Д.Н. Нозадзе, М.Ю. Зубарева. Дислипидемии и атеросклероз. Учебное пособие для слушателей дополнительного профессионального образования по специальностям кардиология, врач общей практики, терапия. Москва, 2020