

Типовая матрица

СИМУЛЯЦИОННЫЙ ТРЕНИНГ БАЗОВЫХ МЕДИЦИНСКИХ И ХИРУРГИЧЕСКИХ НАВЫКОВ

Симуляционный тренинг уже давно занял прочное место в системе подготовки кадров для здравоохранения. Начиная с 80-х годов в отечественных ВУЗах с помощью фантомов и манекенов стала проводиться отработка навыков внутривенных и внутримышечных инъекций, сердечно-легочной реанимации, эндотрахеальной интубации, родовспоможения. В последнее десятилетие развитие симуляционных методик в России идет особенно высокими темпами - закупается оборудование, открываются симуляционные центры, проводятся конференции.

Среди наиболее острых проблем на пути развития направления стало отсутствие стандартов симуляционного тренинга, общепринятых методик, утвержденных программ. В связи с этим Российское общество симуляционного обучения в медицине РОСОМЕД поставило своей задачей разработать совместно с ведущими профессиональными сообществами подобные документы.

Первым шагом на пути разработки программ симуляционного обучения является создание «Типовых матриц», структурно сведенных в таблицы списков навыков и умений. В таблице каждому навыку/умению соответствуют учебные цели и обозначены симуляционные технологии, с помощью которых отрабатываются данные навыки и достигаются данные учебные цели, а также проводится объективная оценка достигнутого уровня.

Типовые матрицы составлены с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) № 060101 «Лечебное дело» (в редакции Приказа Минобрнауки РФ от 31.05.2011 №1975).

Ниже приведена типовая матрица симуляционного обучения базовым медицинским и хирургическим манипуляциям. Список практических навыков в ней не является полным и окончательным, поскольку на настоящий момент отсутствует их официально утвержденный перечень.

Симуляционные методики по отработке ряда навыков указаны в двух вариантах - с использованием оборудования начальных (базовых, I-IV) и высших (V-VII) уровней реалистичности. Подобное деление может облегчить симуляционным центрам корректировку бюджета их оснащения и упростить финансовое планирование. В скобках указаны отдельные примеры конкретных моделей и производителей. Это сделано в информационных целях и не является рекомендацией к их покупке. В разделе «форма контроля» описываются объективные методы оценки уровня приобретенного практического мастерства и перечислены основные показатели и характеристики, по которым ведется оценка.

Внутрикожные и подкожные инъекции

Учебные цели:

- Освоение подкожных инъекций
- Освоение внутрикожных инъекций

Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантом руки, плеча, участка кожи;
- накладной фантом плеча;
- фантом плеча с электронным контроллером (фирм Наско, ЗБ-Сайнтифик, Кётокагаку)

Медоборудование, инструменты, расходные материалы:

- иглы;
- шприцы;
- расходные материалы (перчатки, салфетки, средство для обработки кожи).

Оценка, тестирование:

Выполнение оценивается экспертом или объективно электронным сенсором фантома: соблюдение техники инъекции и глубина введения иглы; асептика и антисептика.

Внутримышечная инъекция

Учебные цели:

- Выполнение внутримышечных инъекций в различных локализациях: плечо, бедро, ягодица

Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантом плеча, накладной фантом плеча;
- фантом ягодиц;
- фантом ягодиц с электронным контроллером;
- манекен для отработки сестринских навыков (фантомы *Венатех*, *ВиртуМи* фирмы Наско; фантомы фирм ЗБ-Сайнтифик, Кокэн).

Медицинские инструменты: иглы; шприцы; расходные и перевязочные материалы.

Оценка и тестирование:

Оценивается экспертом или объективно электронными сенсорами тренажера: точность попадания в верхненаружный квадрант, глубина введения иглы; асептика и антисептика.

Пункция и катетеризация периферических вен

Цели:

- Освоение венопункции периферических вен.
- Освоение венесекции периферических вен.
- Освоение катетеризации периферических вен.
- Овладение основами инфузионной терапии, обучение работе с инфузионной помпой, инфузионным шприцем.

Методики, симуляторы начального уровня:

- фантомы кисти;
- фантомы предплечья;
- фантомы верхней конечности с плечевым поясом (*ВиртуВи* фирмы Наско; фантомы фирм ЗБ-Сайнтифик, Лимбс-энд-Сингс, Кётокагаку).

Симулятор высокой реалистичности:

- компьютерный тренажер с обратной связью и тактильной чувствительностью (*Виртуал И.В.*, Лаэрдал).

Медоборудование, инструменты, расходные материалы:

- иглы для в/в инъекций;
- иглы-бабочки;
- шприцы;
- катетеры;
- инфузионные системы;
- инфузионный шприц-дозатор;
- инфузионная помпа;
- жгут, расходные и перевязочные материалы.

Тестирование: выполнение навыка оценивается экспертом по структурированному листу оценки, в т.ч. по параметрам: точность и глубина введения иглы; обратный ток имитированной крови в шприц; асептика и антисептика.

Пункция периферических вен под контролем УЗ

Цели:

- Освоение принципов работы портативного УЗ-сканнера.
- Освоение навыка пунктирования вены под контролем ультразвука.

Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантом руки из УЗ-контрастных материалов с ручной или перистальтической помпой, имитирующей пульсацию близлежащей артерии (фантомы руки фирм Блюфантом, Симулаб)

Медоборудование, инструменты, расходные материалы:

- портативный УЗ-сканер с линейным датчиком 5-12 МГц;
- иглы для в/в инъекций;
- иглы-бабочки;
- шприцы;
- катетеры;
- инфузионные системы;
- жгут, расходные и перевязочные материалы

Тестирование: экспертная объективная оценка по наличию обратного тока крови из вены в шприц, точности и глубине введения иглы по данным ультразвукового исследования; соблюдению базовой техники обращения с ультразвуковым сканнером; соблюдение асептики и антисептики.

Пунктирование и катетеризация артерий

Учебные цели:

- освоение пунктирования артерий;
- освоение катетеризации артерий.

Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантомы руки с перистальтическим насосом (фантом РИСТ фирмы Кётокагаку, фантомы фирм Наско, ЗБ-Сайнтифик).

Медоборудование, инструменты, расходные материалы:

- иглы артериальные, шприцы, катетеры, инфузионные системы и иные расходные и перевязочные материалы,
- инфузионная помпа,
- инфузионный шприц-дозатор.

Экспертная и объективная оценка: пульсирующий ток крови в шприц, объем кровопотери при манипуляции, точность и глубина введения иглы; асептика и антисептика.

Катетеризация центральных вен

Учебные цели:

- Топографическая анатомия области ключицы, шеи.
- Овладение навыком катетеризации центральных вен (подключичной, внутренней яремной).

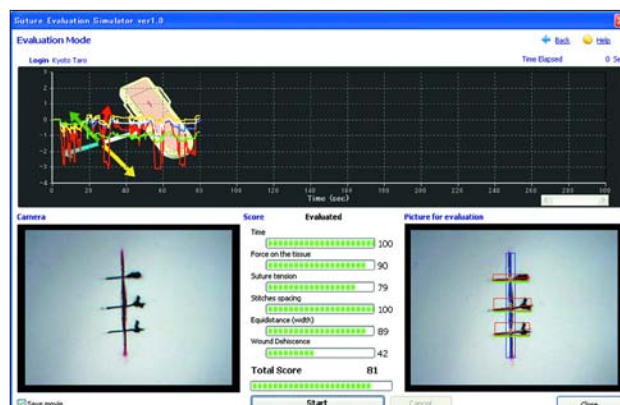
Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантомы верхней части туловища и шеи (фирмы: Наско, Блюфантом, Кётокагаку, Симулаб, Лимбс-энд-Сингс).

Медоборудование, инструменты, расходные материалы:

- центральный венозный катетер,
- инфузионная помпа,
- инфузионный шприц-дозатор,
- расходные и перевязочные материалы.

Экспертная и объективная оценка: пульсирующий ток крови в шприц, точность и глубина введения катетера, отсутствие повреждений окружающих структур – нет имитированного артериального кровотечения; асептика и антисептика.



Результаты компьютерного анализа качества наложения шва

Катетеризация центральных вен под ультразвуком

Учебные цели:

- Освоение принципов работы портативного УЗ-сканнера.
- Интерпретация ультразвуковой графики области шеи и ключицы; бедра.
- Выполнение под контролем УЗ пункции центральных вен (яремной, подключичной, бедренной).

Симуляционные методики, учебные пособия:

- электронный атлас УЗ-изображений;
- фантом верхней части туловища и шеи;
- фантом нижней части туловища, анатомически достоверно выполненные из УЗ-контрастных материалов (Блюфантом, Кётокакагу, Симулаб).

Медоборудование, инструменты, расходные материалы:

- портативный УЗ-сканнер с линейным датчиком 5-12 МГц,
- центральный венозный катетер,
- инфузионная помпа,
- инфузионный шприц-дозатор,
- расходные и перевязочные материалы.

Экспертная и объективная оценка: обратный ток крови в шприц, точность введения иглы, отсутствие повреждений окружающих структур по данным УЗ, асептика и антисептика.

Десмургия, остановка артериального кровотечения

Учебные цели:

- Освоить приемы и технику наложения стерильных повязок на пораженные отделы туловища, конечностей, головы.
- Перевязка и тампонада травматической раны, ножевого, огнестрельного ранения, иного боевого поражения.
- Освоение методов временной остановки кровотечения (в т.ч. наложение жгута, давящей повязки, валиков или прижатием с максимальным сгибанием конечности, шинированием).
- Остановка кровотечения и перевязка раны в условиях стресса, сниженной видимости, ограниченного пространства.

Симуляционные методики, учебные пособия, расходник:

- фантомы торса, рук, ног для отработки десмургических навыков, манекены сестринского ухода (Наско).
- фантомы травматических поражений торса, головы и конечностей,
- манекены отработки действий при травме (*ТравмаМэн* и *ТравмаКид* фирмы Симулаб, *ВиртуШок* и *ВиртуМэн* фирмы Наско, *СимМэн* фирмы Лаэрдал),
- роботы-симуляторы для отработки доврачебной помощи при травме и боевых поражениях (*МетиМэн* и *Цезарь* фирмы МЕТИ/САЕ Хелскеа),
- накладные муляжи ранений,
- искусственная кровь,
- жгуты, транспортные шины, перевязочные материалы.

Экспертная оценка: правильное наложение повязок.

Объективно: остановка кровотечения, стабилизация гемодинамических показателей робота-симулятора пациента.

Хирургическая обработка ран

Учебные цели:

- Первичная хирургическая обработка раны.
- Перевязка и вторичная хирургическая обработка чистой раны, гнойной раны.
- Вскрытие, санация и дренирование гнойных процессов (абсцессов, флегмон, панарициев, маститов).

Симуляционные методики, пособия, мединструменты:

- фантомы торса, рук, ног с имитациями травматических повреждений,
- муляжи и фантомы чистых и гнойных ран (фантомы из материала Неодерма фирмы про-Дельфус, муляжи и фантомы фирм ВиртуЛайф, Наско, Лимбс-энд-Сингс)
- Базовый набор общехирургического инструментария, перевязочные и расходные материалы.

Экспертная структурированная оценка (с помощью чек-листа): правильная техника обработки ран, наложения швов и повязок, соблюдение принципов асептики и антисептики.

Хирургическая обработка пролежней

Учебная цель:

Освоение хирургической обработки пролежней

Учебные материалы и инструменты:

- фантом для обучения обработке пролежней (Наско)
- базовый хирургический набор инструментов и принадлежностей

Тестирование навыка: экспертная структурированная оценка с учетом правильного и последовательного выполнения этапов обработки пролежней при соблюдении принципов асептики и антисептики.

Обработка стом, уход за стомами

Учебные цели:

- Обработка и уход за колостомой.
- Обработка и уход за илеостомой.
- Обработка и уход за цистостомой.
- Обработка и уход за гастростомой.

Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантомы с различными типами стом (Наско);
- манекен для отработки навыков ухода за больными (Наско)
- Базовый хирургический набор инструментов и принадлежностей: пинцеты, зажимы, скальпели, ножницы, салфетки и др. расходные материалы

Экспертная структурированная оценка:

- правильное и последовательное выполнение этапов обработки колостомы, илеостомы, цистостомы и гастростомы;
- соблюдение принципов асептики и антисептики.

Пунктирование суставов

Учебные цели:

- Пункция плечевого и коленного суставов.
- Особенности пункций бурситов и гематом.

Симуляционные методики, инструменты и материалы:

- Отработка пунктирования на фантомах коленного и плечевого суставов (Лимбс-энд-Сингс).
- Шприцы, иглы различного размера, расходные и перевязочные материалы.

Тестирование: правильная последовательность и точность выполнения манипуляции, введения пункционной иглы, соблюдения асептики и антисептики.

Пунктирование полостей

Учебные цели:

- Перикардиоцентез.
- Дренирование и пунктирование плевральной полости, в том числе и под контролем ультразвука.
- Лечение открытого, напряженного пневмо- или гидроторакса: дренирование плевральной полости, эвакуация выпота, наложение окклюзионной повязки.
- Лапароцентез.

Симуляционные методики и пособия, инструментарий:

- фантомы грудной клетки и торса для отработки перикардиоцентеза, плевроцентеза, лапароцентеза и дренирования плевральной и брюшной полостей – как «слепым» методом, так под контролем ультразвука (фантомы Наско, Кокэн, Лимбс-энд-Сингс; фантомы из УЗ-контрастных материалов Блюфантом, Симулаб),
- фонендоскоп, хирургические инструменты, расходные и перевязочные материалы для пунктирования и дренирования плевральной и брюшной полости, перикарда,
- портативный УЗ-сканнер.

Экспертная оценка согласно структурированному листу тестирования: хронометраж; выбор правильной точки для пунктирования и/или дренирования; точное выполнение анестезии; правильная техника выполнения манипуляции; соблюдение асептики и антисептики; наличие обратного тока жидкости по катетеру или дренажу; визуальное определение глубины введения дренажа (по данным УЗ или визуально на фантоме).

Надлобковая пункция мочевого пузыря

Учебные цели:

- Закрепление знаний топографическая анатомия надлобковой области.
- Отработка техники местной анестезии.
- Соблюдение асептики и антисептики.
- Выполнение надлобковой пункции.
- Диагностика ятрогенных осложнений при пункции.

Симуляционные методики, оборудование и материалы:

- фантом таза для отработки надлобковой пункции,
- манекен сестринских навыков и ухода за больными (фирмы Лимбс-энд-Сингс, Наско),
- надлобковый троакар, катетер, расходные материалы.

Экспертная структурированная оценка:

- правильное и последовательное выполнение анестезии и этапов пунктирования;
- точность и глубина введения троакара;
- соблюдение асептики и антисептики.

Пункция заднего свода влагалища (кульдоцентез)

Учебные цели:

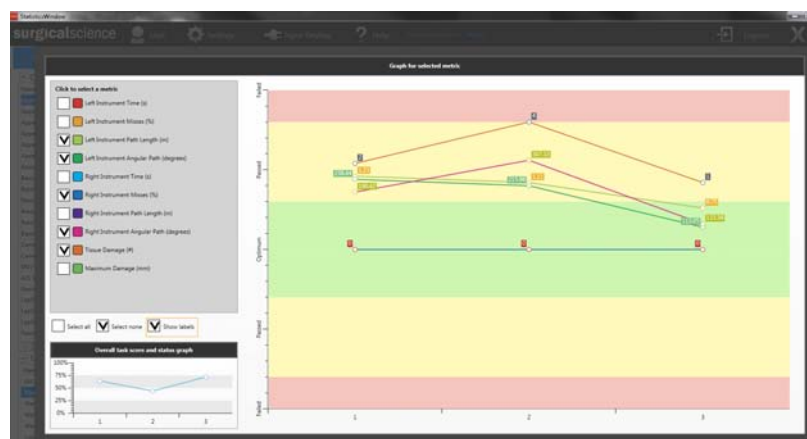
- Топографическая анатомия малого таза.
- Соблюдение асептики и антисептики.
- Выполнение кульдоцентеза.
- Диагностика ятрогенных осложнений при пункции.

Симуляционные методики и пособия, инструментарий:

- фантом таза для отработки выполнения пункции Дугласового пространства,
- вагинальные зеркала,
- пулевые щипцы и корнцанги,
- шприц объемом 10 мл,
- пункционная игла длиной 10–12 см с широким просветом и косо срезанным концом,
- расходные и перевязочные материалы.

Экспертная структурированная оценка:

- правильное и последовательное соблюдение этапов пунктирования;
- точность и глубина введения иглы;
- соблюдение асептики и антисептики.



Снимок с экрана виртуального симулятора: результаты анализа и графики изменений отдельных параметров в серии упражнений по отработке лапароскопических навыков

Хирургический шов

Учебные цели:

- Кожный шов.
- Кишечный шов.
- Кишечный анастомоз «бок-в-бок», «конец-в-бок».
- Сосудистый шов: циркулярный и боковой.
- Механический (аппаратный) шов кишки, кожи, бронхов, сосудов.
- Клипирование сосудов, протоков, других структур.
- Фиксация дренажной трубки.

Симуляционные методики, учебные пособия:

- фантомы торса, рук, ног для отработки наложения кожных швов (Наско, Лимбс-энд-Сингс);
- муляжи кожи, сосудов, кишок, трубчатых и паренхиматозных тканей (ВиртуЛайф, Симулаб);
- тренировочные станции для отработки различных видов узлов и швов (тренажер швов БОСС фирмы Симулаб);
- компьютерный тренажер отработки шва с системой автоматизированной оценки (Кётокагаку).

Медицинский инструментарий и расходные материалы:

- Хирургический инструментарий: зажимы, ножницы, пинцеты, иглодержатели, автоматические сшивающие хирургические аппараты (стэплеры).
- Расходные материалы: шовный материал, соответствующий типу накладываемого шва; клипсы; кассеты со скобками для сшивающих аппаратов.

Экспертная оценка: правильная техника наложения шва.

Объективные параметры оценки (инструктором инструментально или с помощью симулятора):

- хронометраж,
- расстояния между стежками,
- расстояния от вкола/выкола до края раны,
- усилие и натяжение тканей при прошивании,
- траектория движения рук,
- герметичность шва, надежный гемостаз,
- усилие на разрыв шва (динамометрия).

Базовые навыки и умения в эндохирургии

Учебные цели:

- Введение иглы Вереша и проведение контрольных проб, распознавание осложнений.
- Введение троакаров.
- Навигация лапароскопом с различными углами наклона оси зрения.
- Ориентация в брюшной полости, диагностический осмотр, диагностика осложнений от введения иглы Вереша или троакаров.
- Владение лапароскопическими манипуляционными инструментами, бимануальная координация.
- Координация работы инструментов и лапароскопа.
- Введение катетера в трубчатую структуру.
- Манипуляции с кишкой, измерение ее длины.
- Варианты техники эндоскопической диссекции, рассечения и пересечения тканей.
- Задания FLS («Основы лапароскопической хирургии»).

Симуляционные методики и пособия базового уровня:

- Отработка навыков с использованием бокс-тренажеров (коробочные тренажеры), видеотренажеров, учебных торсов с имитацией карбоксиперитонеума;
- Учебные пособия: проволоочки, штырьки, держатели ткани, поролоновые органы и т.п. (*ЛанТренер*, *ЛанТорс* и учебные пособия Симулаб, видеотренажер СМИТ фирмы 3Д-Мед)

Инструментарий и расходные материалы. Для отработки навыков на бокс-тренажерах требуется базовый набор лапароскопических инструментов:

- игла Вереша, 100-120 мм;
- троакары стандартной длины, диаметром 5 и 10 мм;
- диссекторы типа Мэриленд 5 мм;
- захватывающие атравматичные зажимы 5 мм;
- ножницы изогнутые Метценбаум, 5 мм.

При отсутствии видеотренажера необходимы видеокомпоненты стойки: монитор, видеокамера, лапароскопы 0° и 30°, световод, осветитель.

Симуляционные устройства высшего класса (VI уровня) - виртуальные симуляторы с набором базовых программ:

- Навигация камеры.
- Осмотр брюшной полости.
- Бимануальная координация.
- Подъем и захват.
- Навигация инструмента.
- Захват.
- Пересечение.
- Деликатная диссекция.
- Обращение с кишкой.
- Точность и скорость.
- Введение катетера.
- Перенос штырьков (FLS).
- Иссечение по контуру (FLS).

Примеры виртуальных лапароскопических симуляторов:

- *ЛанСим* Сёджиал Сайенс,
- *ЛанМентор* Симбионикс,
- *ЛанВР* и *ПроМис* CAE Хелскеа,
- *ЛанИкс* Эпона Медикал

Объективная оценка инструктором: правильное выполнение упражнения в отведенный срок.

Объективная оценка виртуальным симулятором: правильное выполнение упражнения в отведенное время, траектория движения каждой руки, угол отклонения, тремор рук, точность и скоординированность движений. Отработка упражнений ведется до достижения уровня опытного пользователя по всем показателям (10-20 параметров по каждому упражнению).

Отработка упражнений ведется до достижения уровня опытного пользователя по всем показателям. Во избежания случайного результата данный уровень должен быть продемонстрирован не менее двух раз подряд.

Эндохирургический шов и гемостаз в эндохирургии

Учебные цели:

- Наложение эндоскопической петли (в т. ч. из курса FLS).
- Проведение лигатур в брюшную полость, экстракорпоральный шов (в т. ч. упражнение курса FLS).
- Введение атравматических нитей с иглой в брюшную полость, извлечение иглы из полости.
- Фиксация игл в иглодержателе, прошивание тканей.
- Интракорпоральное прошивание и завязывание узлов (в т. ч. упражнение курса FLS).
- Техника наложения одиночного и непрерывного швов: простой узловой, непрерывный, горизонтальный матрацный, кисетный.
- Извлечение тканей и органов из брюшной полости с помощью контейнера.
- Эндовидеохирургическое прошивание тканей.
- Аппаратный шов.
- Аппаратный анастомоз.
- Техника наложения клипс.
- Применение однозарядных и автоматических клип-аппликаторов.
- Высокочастотная электрохирургия: моно- и биполярный режимы ЭХВЧ.
- Работа ЭХВЧ в режимах «резание» и «коагуляция».
- Ультразвуковой хирургический аппарат, принципы работы. Применение ультразвуковых хирургических инструментов для гемостаза и пересечения.
- Техника безопасности при рассечении спаек.
- Навыки диссекции и клипирования.
- Промывание брюшной полости и аспирация жидкости.
- Эндохирургическая диссекция и пересечение полых органов; адгезиолиз кишки, ушивания раны полого органа.
- Эндохирургическая диссекция и рассечения паренхиматозных органов, ушивание раны.

Симуляционные методики и пособия базового уровня:

- Выполнение прошивания тканей на фантомах органов и тканей, реалистично выполненных из синтетических материалов (*EVA* эндоторс и фантомы органов, выполненные их материала *Неодерма* фирмы *продельфус*; фантомы фирм *Симулаб* и *Лимбс-энд-Сингс*).
- Тренажеры для вязания узлов (*БОСС* фирмы *Симулаб*).
- Динамометр для определения надежности узла.
- Манипуляции отрабатываются в бокс-тренажерах с использованием эндохирургической видеостойки либо в видеотренажерах. (*ЛанТренер*, *ЛанТорс* фирмы *Симулаб*, видеотренажеры *СМИТ* и *Гросс-СМИТ* фирмы *ЗД-Мед*; *EVA* эндоторс фирмы *продельфус*).
- Для имитации кровотечения необходимы герметичные тренажеры (*Седжикал Эбдомен Платформ* фирмы *Симулаб*, *Тюбинген МИК Тренер* фирмы *Вольф*).

Медаппаратура. Кроме эндовидеостойки, описанной в предыдущей типовой матрице, необходима следующая аппаратура: ВЧ-генератор, ЛигаШу, гармонический скальпель, аквапуратор.

Инструментарий и расходные материалы.

Помимо базового набора эндохирургических инструментов необходимы: иглодержатели, моно- и биполярные эндоскопические инструменты, зажимы для электролигирования сосудов, ультразвуковые инструменты, клип-аппликаторы и эндостэплеры, сачок-эвакуатор, аспиратор-иригатор.

Расходные материалы: атравматика с эндоскопическими иглами (прямые, лыжи), клипсы, магазины к стэплерам.

Тренажеры высшего класса (VI уровня)- виртуальные симуляторы-тренажеры с обратной тактильной связью (гаптика), а также симуляторы с дополненной виртуальной реальностью, с набором учебных компьютерных программ:

- Наложение клипс
- Заваривание и пересечение ткани
- Вкол-выкол иглой
- Эндоскопический шов
- Интракорпоральный шов (FLS)
- Узловой шов
- Непрерывный шов
- Хирургический узел
- Анастомоз «бок-в-бок»
- Наложение лигатурной эндопетли (FLS)
- Наложение эндостэплера

Примеры виртуальных лапароскопических симуляторов:

- *ЛанСим* Сёджикал Сайенс,
- *ЛанМентор* Симбионикс,
- *ЛанВР* и *ПроМис* CAE Хелскеа,
- Компьютерный симулятор-анализатор эндохирургического шва Кётокакаку

Объективная оценка инструктором: точное прошивание иглой и правильное затягивание узлов (наложение клипс, прошивание стэплером) в отведенный срок. С помощью динамометра определяется надежность завязанного узла.

Объективная оценка программой виртуального тренажера проводится по 20-30 параметрам: для каждой руки определяется траектория движения, угол отклонения, тремор рук, % точного попадания.

Каждое прошивание оценивается по глубине, точности, степени приложенного усилия на кань (давления и тракции), повреждению тканей, расстояние между швами; диастаз раны, натяжение швов.

При клипировании оценивается правильное наложение клипс, расстояние между клипсами, расстояние между краем пересеченного органа и клипсой.

Отработка упражнений ведется до достижения уровня опытного пользователя по всем показателям. Во избежания случайного результата данный уровень должен быть продемонстрирован не менее двух раз подряд.