**Основных направления два** - табличные данные (эпидемиологические и клинические регистры) и массивы изображений (гистология, т.е. слайд-сканер, и электронная микроскопия).

**1. Табличные данные** на данный момент включают в себя три регистра (потенциально их, понятно, может быть в будущем больше, но для начала надо отработать хотя бы эти).

а) Регистр трехцентрового исследования по риску смерти при тяжелом течении COVID-19. Центры - ковидарий областной больницы (он же был в перинатальном центре), инфекционная больница, ковидарий кардиодиспансера.

**Цель:**разработать нейросеть, которая была бы интегрирована в программу с графическим интерфейсом пользователя (GUI) и которая бы предсказывала риск смерти (только смерти) при тяжелом течении COVID-19 в зависимости от набора "простых" переменных. Идея состоит в том, чтобы сделать именно простой инструмент для клиницистов, переменные будут довольно неспецифичными, их будет около 25.

**Плюсы:**возможность проведения истинной кросс-валидации, так как все три регистра содержат одинаковый набор переменных

**Минусы:**общее количество пациентов едва ли превысит 400 (вероятнее всего, будет от 300 до 400, но мне надо закончить сшивать регистр по третьему центру).

б) Так называемый "регистр Фролова" - регистр пациентов, перенесших коронарное шунтирование (с упором на разделение сочетанного шунтирования, когда в качестве обходных путей-кондуитов для доставки крови в сердце используются и венозные, и артериальные кондуиты, и тотального артериального шунтирования, когда с этой целью применяются только артерии).

**Цели две:**а) определить предикторы неблагоприятного исхода в отдаленном периоде после коронарного шунтирования и б) провести PSM (propensity score matching) для того, чтобы выделить когорты пациентов с венозным и артериальным шунтированием, имеющие максимально схожие профили факторов предоперационного сердечно-сосудистого риска, и оценить именно независимый вклад типа шунтирования в результат.

**Плюсы:**большое количество переменных (более 50)

**Минусы:** небольшая (около 150 пациентов) выборка, отсутствие регистра для истинной кросс-валидации

в) Регистр проспективного эпидемиологического исследования PURE, понятно. Там много чего можно изучить, главное - это опять-таки взаимосвязь конвенциональных и неконвенциональных факторов сердечно-сосудистого риска с риском неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов в общей популяции.

**Цель:**создать общепопуляционный калькулятор риска болезней системы кровообращения и сердечно-сосудистой смерти

**Плюсы:** большое количество пациентов (на проспективном этапе их от 800 до 1000) и большое количество переменных (более 50)

**Минусы:** отсутствие регистра для истинной кросс-валидации

**2. Массивы изображений.** При помощи слайд-сканера возможно получать стандартизированные гистологические снимки (то есть с одинаковым разрешением, параметрами контрастности, резкости, цветопередачи и так далее) в высоком разрешении. Их и планируется использовать для создания нейросетевых инструментов с целью автоматизации работы патофизиологов.

**Цель 1:** создать программу с графическим интерфейсом пользователя (GUI), которая бы могла выполнять не стандартные (как ImageJ), а конкретно наши специфические тканеинженерные задачи (по типу Wimasis - программы для оценки параметров ангиогенеза in vitro). То есть считать именно микрососуды, классифицировать их на артериолы, венулы и капилляры, определять в них эндотелий и гладкомышечные клетки/перициты, считать нервные стволы, скопления макрофагов, и так далее и так далее.

**Цель 2:**  создать программу для виртуального окрашивания гистологических замороженных срезов. То есть берем кучу замороженных срезов различных органов и тканей, красим их гематоксилином и эозином (самая распространенная окраска в гистологии) или чем-то другим, далее берем такие же серийные неокрашенные срезы (они будут не идентичные, но очень близкие) и учим нейросеть окрашивать их по аналогии с шаблоном. В теории это позволит вообще не окрашивать срезы и не тратить на это кучу времени:)

С иммуноокрашиванием можно делать так же, но это уже сложнее. Там надо сопоставлять снимки гематоксилина и эозина и снимки различных видов иммуноокрашивания.

Как-то так пока.