

История русских изобретений.

Метод Короткова для измерения кровяного давления

В истории медицины не так много научных открытий, которые бы так повседневно и широко использовались во врачебной практике, как метод Короткова. Если сказать коротко, он открыл звуковой метод измерения артериального давления у человека. Как любое открытие оно родилось не на пустом месте, но вначале необходимо сказать немного о самом Николае Сергеевиче Короткове. Он родился 26 февраля 1874 г. в Курске в купеческой семье; его отец занимался торговлей, но сын не захотел идти по стопам отца, и после окончания престижной мужской классической гимназии Николай блестяще сдает экзамены в Харьковский университет на медицинский факультет. После третьего семестра, решив более глубоко изучать медицину, он

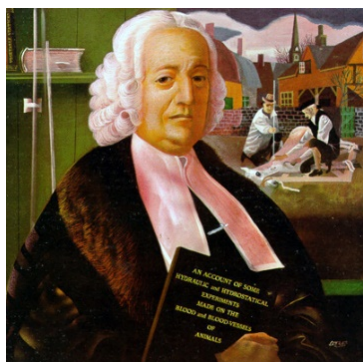


Н.С. Коротков

переводится в Московский университет, который заканчивает с отличием в 1898 г. Получив хорошую практику по хирургии в клинике профессора А. Боброва, молодой доктор по зову сердца отправляется с госпиталем Красного Креста в Северный Китай, где русские войска несли большие потери, а затем и на русско-японскую войну, в Харбин. Каждый раз оперируя раненых и решая вопрос ампутации конечностей при повреждении крупных артерий и прослушивая их

фонендоскопом, Коротков обнаруживал какие-то звуки, которые при определенных условиях изменялись строго закономерно. Нужно отметить, что Н.И. Коротков был не только практикующим врачом – он был еще и УЧЕНЫМ, а потому хорошо осведомлен о последних достижениях медицины и конечно же, знал о существующих в то время способах определения артериального давления. Еще в 1773 г.

английский ученый Стивен Хейлз ввел в артерию лошади стеклянную трубку и установил, что кровь поднялась по ней на два с половиной



С. Хейлз

метра; это был первый зафиксированный в истории факт определения артериального давления в эксперименте. Надо сказать, что открытые Хейлсом возможности не сразу нашли применение в клинической медицине, и прошло почти сто лет, прежде чем опыты по измерению кровяного давления были продолжены.

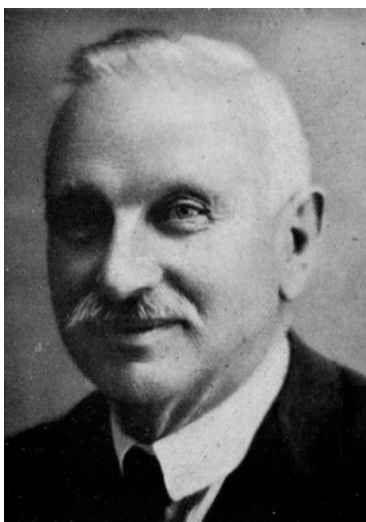
Продолжил же их физик Жан Луи Мари Пуазейль. Его исследования в области истечения жидкости через тонкую цилиндрическую трубку получили широкое применение для определения вязкости и скорости



Ж.Л.М. Пуазейль

течения в капиллярах. Впервые для определения давления он воспользовался ртутным манометром, а именно U-образным «девайсом», который помог ему зафиксировать давление в том числе и у человека. Произошло это во время ампутации бедра, и выразалось как 120 мм рт. ст. Собственно, и сама традиция т.н. «ртутного столба» берет свои истоки именно от ртутного манометра Пуазейля.

В 1881 году венский врач Самуэль фон Бах предложил не прокалывать сосуд, а пережимать его. Кровь может пробиться через сдавленный участок только в том случае, если давление внутри артерии больше давления внешнего. Таким образом, пережав руку до исчезновения пульса и постепенно ослабляя давление на конечность, можно по возвращению пульсации определить давление крови. И в 1896 году педиатр из Турина Сципионе Рива-Роччи предлагает уже реально действующий аппарат для измерения артериального давления. При работе с ним плечевую



Сципионе Рива-Роччи

артерию сжимали с помощью специальной манжеты, представлявшей собой резиновый рукав шириной 4-5 см и длиной 49 см, заключенной в футляр из шелковой ткани. Манжета плотно накладывалась на плечо и соединялась с манометром; воздух в манжету нагнетался баллоном до исчезновения пульса. Этот прибор Рива-Роччи и стал первым в истории медицины тонометром (от греч. *tonos* - “напряжение” и *metreo* - “мерю, измеряю”). Однако этот аппарат Рива-Роччи был весьма громоздким и неудобным в обращении; кроме этого им можно замерить только систолическое артериальное давления, для определения же давления диастолического необходимо было разработать новые подходы и такой подход был найден Коротковым. Им было установлено, что если на плечо наложить манжету и быстро поднять в ней давление, то никакие звуки в артерии не прослушиваются. Но если постепенно снижать давление в манжете, то вначале слышны громкие тоны, интенсивность которых постепенно снижаются, а затем они полностью исчезают. И в 1905 г. он, выступая с докладом в Императорской военно-медицинской академии в Санкт-Петербурге, представил разработанный им звуковой метод определения систолического и диастолического давления, который и лег в основу работы всех существующих и в наше время тонометров. Здесь надо немного коснуться значения нескольких медицинских терминов. Что такое систолическое и диастолическое давления? Систолическое давление (или верхнее) в первую очередь характеризует работу сердца, показывает уровень «выбрасывания» крови в момент наибольшего сокращения органа (в норме оно составляет 120-140 мм рт. ст.). Именно этот показатель отвечает за силу выталкивания крови в артерии. Диастолическое

давление (нижний показатель) в большей степени характеризует работу сосудов. Это связано с тем, что при диастоле (расслаблении) сердца оно не выталкивает кровь. Соответственно, диастолическое давление показывает минимально возможное давление в артериях. Вызывает это явление сопротивление периферических артерий. При нормальном диастолическом давлении (около 70 – 90 мм рт. ст.) мелкие артерии отличаются нормальной проходимостью, сердце бьется в частоте около 60 – 80 сокращений в минуту, а стенки сосудов достаточно эластичны. Помимо того, нижнее давление также характеризует и работу мочеполовой системы (а именно – почек). Дело в том, что именно эти органы вырабатывают особый фермент, именуемый ренином, который повышает тонус кровеносных сосудов и улучшает сопротивление периферических сосудов. Одним словом, можно с уверенностью сказать, что врач при замере артериального давления может получить достаточную информацию о состоянии работы организма пациента, изменения артериального давления — симптом того или иного заболевания. Сам Н.С. Коротков не дожидаясь мирового триумфа своего изобретения. Получив докторскую степень в 1910 году, он находился на медицинской работе в Витимско-Олёкминском горно-промышленном округе, затем работал хирургом на Ленских золотых приисках. После возвращения в Петербург, уже во время Первой мировой войны он – хирург при «Благотворительном доме для солдат-инвалидов» в Царском Селе. После Октябрьской Революции становится главным врачом в Больнице им. Мечникова в Петрограде, но в 1920 г. на 46 году жизни умирает от туберкулеза. Позднее Всемирная организация здравоохранения придала методу Короткова статус мирового стандарта. Без преувеличения можно сказать, что с изобретением тонометра медицина впервые начала разговаривать на языке цифр и превращаться из искусства в науку. На протяжении последних ста лет прибор, основанный на методе Н.С.

Короткова, т.е. тонометр, совершенствовался и совершенствуется до сих пор. В России начиная с 1924 года конструкции тонометров посвящено около 140 изобретений. Первые модели были ртутными. Конструктивно такой прибор состоит из ртутного манометра с нанесенными на нем делениями, груши и манжеты. При помощи груши воздух накачивают в манжету, параллельно прослушивая тона при помощи стетоскопа или фонендоскопа. Уровень давления определяют по уровню поднятия ртутного столба. До сих пор данные модели выпускаются и считаются самыми точными, поскольку имеют минимум механических частей и не требуют калибровки, если ртуть при полностью спущенной манжете находится на отметке "0" - тонометр откалиброван правильно. Производители совершенствуют корпус, дизайн и др., но сам принцип действия ртутного тонометра



Современные ртутные тонометры

остался прежним. С 1929 по 1974 г. изобретательская мысль в Советском Союзе была направлена в данной области в основном на

обеспечение точности измерения артериального давления на ртутных тонометрах.

Однако были и более оригинальные предложения. Так в авторских свидетельствах на изобретения № 47407, «Приспособление к тоноциллографу для автоматической записи величин кровяного давления и осцилляции» и № 49021 «Прибор для измерения и записи колебаний кровяного давления и артериального пульса» 1936 г. предлагается приспособление, позволяющее переносить на бумагу величины АД. Авторы изобретения № 83092 «Комбинированный тонометр для измерения кровяного давления в плечевых и височных артериях», датированного 1950 г., предлагают снабдить прибор дополнительной манжетой для головы. Изобретатель И.И. Дзедуленис получил в 1973 г. авторское свидетельство за № 369905 на «Фиксатор систолического и диастолического давления», в котором предложил дополнить тонометр блоком памяти для фиксации верхнего и нижнего АД. Период времени с 1974 по 1991 гг. в СССР, касающихся выше указанных приборов, можно назвать застойным. Учитывая отчетливо выраженную во все времена склонность нашего народа к изобретательству, не исключено, что идеи на этот счет были, но изобретениями не стали, поскольку среди опубликованных таковых не оказалось, кроме одного за № 1438702 от 19.09.1986 «Устройство для измерения давления», в котором была зарегистрирована возможность измерения артериального давления без использования манжеты. Вряд ли это позволило бы получить точный результат, поскольку и сейчас, когда измерительная техника существенно продвинулась вперед, без манжеты в тонометрах не обходятся. Тем временем промышленность переходит на выпуск механических тонометров, очень схожих с описанными выше, но в качестве шкалы вместо ртутного столба используется манометр. Больше 50 лет механический тонометр, работающий по методу Короткова, был по сути



Механический тонометр

единственным измерительным прибором для определения уровня кровяного давления и использовался врачами по всему миру. Сегодня их рекомендуется использовать только профессионалам и людям, имеющим хорошую подготовку, так как неопытному человеку будет весьма сложно уловить сигнал на слух, кроме того шум и другие воздействия извне будут значительно мешать измерениям.

В 1965 году американский терапевт Сеймур Лондон (London) изобрел автоматический тонометр, в котором стетоскоп был заменен микрофоном, а резиновая груша – компрессором. Его прибор сам накачивал манжету и сам же «прослушивал» тоны, определяя давление. Изобретение вначале было запатентовано в США, Германии, Франции и Италии, а выпускаться такие тонометры начали в промышленных масштабах в Японии и Южной Корее. Автоматические тонометры бывают двух видов: плечевые, где манжета традиционно надевается на верхнюю часть руки, так как здесь расположены крупные сосуды и хорошо прослушивается давление и запястные, которые надеваются на запястье, но они рекомендуются в основном для молодых людей до тридцати пяти лет без серьезных проблем в работе сердечно-сосудистой системы. К данному типу тонометров можно отнести еще и полуавтоматы, единственным отличием

которых, служит то, что такой прибор имеет грушу для накачивания воздуха, а сам процесс нагнетания воздуха производится вручную.



Полуавтоматический (слева) и автоматический (справа) тонометры

К сожалению, найти на полках аптек российские автоматические тонометры нет возможности, их просто не производят (во всяком случае, пока). Первая в России мастерская по изготовлению медицинских инструментов, была создана еще по указу Петра I в 1721 г. Предприятие совершенствовалось, но профиля продукции за почти триста лет своего существования не меняло, и в наше время ПАО "Красногвардеец", выпускает около 30 наименований изделий медицинской техники, однако среди них нет современных тонометров. В недалеком прошлом в стенах этого инструментального завода выпускались ртутные тонометры, которые пользовались большим спросом и до сих пор считаются у специалистов раритетным продуктом. Надо сказать, что попытка изготовить «автомат» в России была все-таки сделана в 1993 г., на совместном предприятии «Медтехника-Интермед» в городе Магнитогорске из импортных комплектующих фирмы Sein Electronics. Однако эти тонометры были громоздки, технологически далеки от совершенства, да и стоили довольно дорого – более 500 долларов США за штуку. Отсутствие готового продукта, однако, не означает отсутствия идей, с ним связанных. Как с механическими тонометрами, авторы изобретений

на электронные тонометры ставят перед собой, если взять в общих чертах, две задачи:

1. Точность и надежность измерения АД
2. Расширение функциональных возможностей прибора.

С учетом современного уровня техники обе они решаются за счет совершенствования электроники прибора, а так же конструкции манжеты для измерения АД. В качестве примера изобретений, направленных на улучшение точности измерения АД, можно назвать следующие патенты: 1. № 2063698 «ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ» (авторы: Мартынов Е.В., Гаврилов В.М. 2. № 2159073 «УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ» (авторы: Скубилин М.Д., Скубилина Н.С.) 3. № 2190345 «УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ КРОВИ» (авторы: Синельников Б.И., Бекмагамбетов М.М., Каплан Э.Т.) 4. № 2231285 «УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТОНОВ КОРОТКОВА» (авторы: Антонов В.О., Федоров В.А. Гусаров А.А.). Это, конечно, неполный перечень патентов, в которых авторы решают одни и те же задачи разнообразными путями, но хотелось бы большее внимание уделить патентам, расширяющим возможности прибора. В 1995 году было предложено устройство, позволяющее, к примеру, дистанционно контролировать величину артериального давления у водителей различного вида транспорта, операторов, и т.д. что в свою очередь могло позволить своевременно предупредить возникновение аварийных ситуаций (пат. № 2040207), в том же году запатентованы способ и устройство для длительной регистрации АД с переносом результатов на бумажные носители (пат. № 2048789). Среди объектов, защищенных патентами, можно встретить приспособления для дозированного пережатия исследуемой артерии (пат. № 2347527), приставки к сотовому телефону для измерения АД и частоты пульса (пат. № 66357).

В заключении можно сказать, что среди запатентованных в России изобретений (хотя на потребительском рынке их можно найти), не встречаются прибор для больных тахикардией, для беременных женщин, спортсменов и детей. Хочется надеяться, что перечисленные идеи найдут воплощение в промышленных образцах собранных на заводах России.

Зав. патентным отделом УНИЦ КНИТУ

Т.И. Михайлова