

Криогенная техника в медицине.

Здоровье и криогенная техника.

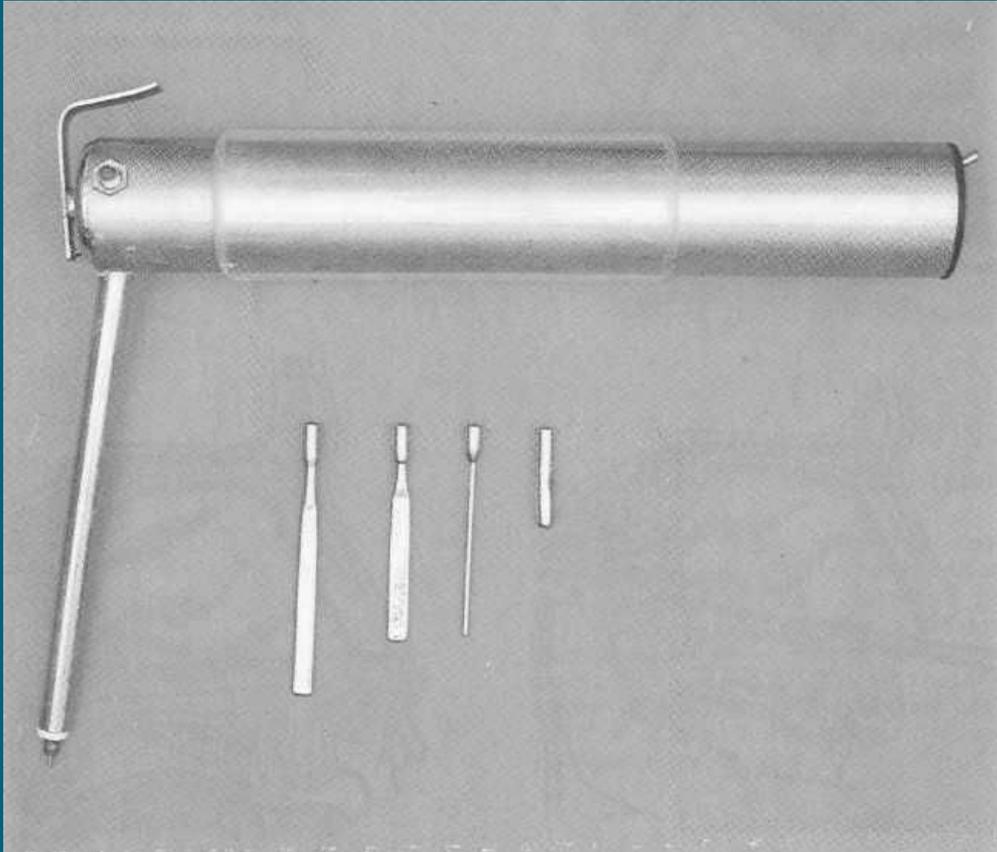
Холод как обезболивающее и противовоспалительное средство используется в народной медицине с незапамятных времён. Процедуры, снижающие температуру тела - холодные компрессы и купания, обкладывания снегом, льдом - применялись в практике всех медицинских школ древности: в Китае и Индии, Византии и на Арабском Востоке, в античной Греции и Риме, Месопотамии и Египте.



Хирург Наполеона Доминик Ларе установил факт обезболивающего эффекта и блокирования мелких и венозных сосудов при воздействии холода на организм человека, что позволяет производить разрезы и деструкции практически безболезненно и бескровно без предварительного обезболивания. Эта мысль нашла своё практическое применение и в 1942 г., когда по инициативе С.С. Юдина начали производить ампутацию конечностей с анестезией тающим льдом.

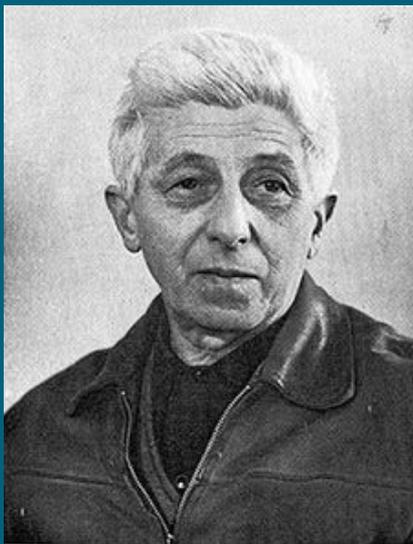
Доминик Ларе

КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА



В 40-х годах девятнадцатого столетия в Англии был создан криоаппликатор – техническое устройство с сильно охлаждаемой поверхностью, контактирующей с тканями при местном воздействии на них холодом. Первый криоаппликатор охлаждался смесью соли и льда. Такой способ искусственного охлаждения (до $-20...-24^{\circ}$ С) был известен не одно столетие, однако применение льдосолевой смеси в новом аппарате – **криоаппликаторе** открыло путь новому методу в медицине – криохирургии.

КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА



Академик А.И. Шальников



Нейрохирург Э.И. Кандель

В России родоначальниками криохирургии в современном её понимании стали двое советских ученых: клиницист профессор Э.И.Кандель и крупнейший физик академик А.И. Шальников. Почти одновременно с американцем Купером Э.И. Кандель заинтересовался возможностями использования сверхнизкой температуры в нейрохирургии. По его инициативе в начале шестидесятых годов ряд ученых под руководством и при непосредственном участии академика А.И. Шальникова создали целую серию криохирургических устройств и аппаратов для практического применения. Изучение в экспериментах на животных показали, что криохирургическое воздействие возможно применить в ряде областей медицины: разрушать отдельные участки мозга, подвергать деструкции его опухоли, а также патологические очаги в различных органах человеческого организма. Э.И. Кандель после успешных экспериментов начал осуществлять стереотаксические операции и удаление опухолей головного мозга в клинике.

КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА



Криодеструкция новообразования кожи



Криодеструктор и сосуд Дьюара

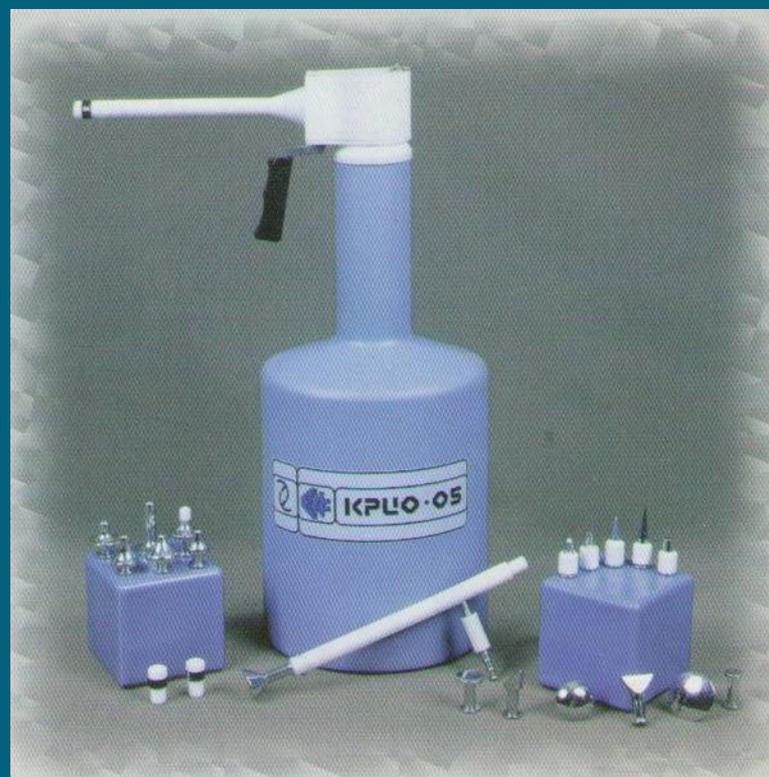
Криохирургическое лечение заключается в воздействии на патологические ткани низкотемпературным холодом. Быстрое и кратковременное замораживание приводит к превращению межклеточной и внутриклеточной жидкости в микрокристаллы льда, которые при оттаивании «режут», механически повреждают мембраны клеток. Кровообращение, поступление кислорода, тканевое дыхание и другие жизненно важные процессы в замороженной ткани полностью прекращаются. Это приводит к гибели патологического очага. Такая операция кратковременна, бескровна, при ней не нарушается целостность окружающих участков кожи и слизистых оболочек, что позволяет избежать опасности заражения пациента какими-либо видами инфекций. Разрушенные холодом клетки нежизнеспособны, они рассасываются или отторгаются организмом. В зоне криовоздействия не развиваются послеоперационные рубцы. Такое разрушение патологических биологических тканей под воздействием особо низких, криогенных, температур называется **криодеструкцией**.

КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

Операцию проводят с помощью специальных портативных аппаратов - криодеструкторов.



Криодеструктор «КриоИней» с наконечниками



Криодеструктор «Крио-05» с наконечниками

КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

Кроме криодеструкторов, использующих азот, заранее сжиженный и подаваемый из сосуда Дьюара, были созданы также криодеструкторы, работающие без использования внешнего криоагента. Для получения холода в них используется эффект Джоуля-Томсона. При снижении давления предварительно сжатый газ охлаждается и становится жидким непосредственно в наконечнике прибора. Использование эффекта Джоуля-Томсона в самом деструкторе исключает проблемы, связанные с получением, транспортировкой и хранением жидких криоагентов. Наиболее подходящими газами для использования в криомедицинских приборах являются закись азота и углекислый газ.



Криодеструктор с внутренней циркуляцией криоагента с наконечниками



КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

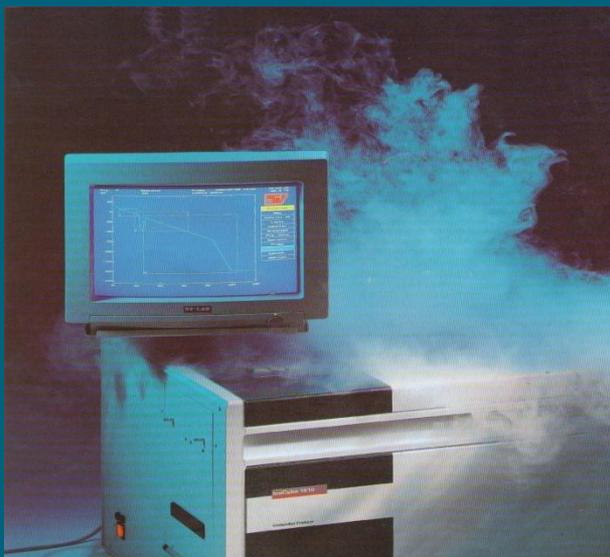
Прорыв произошел, когда на международном ревматологическом конгрессе, проходившем в 1979 году в Висбадене, доктор Т. Ямаучи из Японии доложил о достигнутом им эффекте лечения ревматических болезней посредством кратковременного охлаждения всего тела в закрытой азотной криокамере при температуре -180°C . Такую температуру в ней создавали распыляемые под давлением в разных направлениях струи жидкого азота.



Процедуры общей криотерапии

КРИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

Криоконсервирование – это метод консервирования органов и тканей путем их охлаждения. Низкотемпературное консервирование является одним из наиболее надёжных способов длительного сохранения биологических препаратов, живых тканей и клеток. Благодаря применению холода становится возможным создание банков (запасов) тканевых и клеточных препаратов для экстренного использования в клинике. Для долгосрочного консервирования клеток крови (эритроцитов, тромбоцитов) разработаны методы их замораживания и хранения при ультранизких (жидкий азот и его пары) и умереннонизких (электрические холодильники на -30 град. - -80 град.) температурах. Это позволяет длительное (годами) сохранять клетки в жизнеспособном состоянии и после размораживания и специальной обработки использовать их для лечения больных.



Программный замораживатель для элементов крови



Криохранилище с современными автоматизированными системами для хранения образцов стволовых клеток в жидком азоте