

QUANTITATIVE CHARACTERISTIC OF IMPREGNATION OF A HUMAN AURICLE WITH NERVES AND CORRELATIVE INTERCONNECTION OF ITS ANATOMICAL (ACUPUNCTURAL) AURICULAR ZONES

V.A. IVANOV, E. A. YAKOVLEVA

Summary

In this article the authors present statistical information about quantity of nervous elements in different anatomical zones of human auricle. The authors managed to reveal and to prove correlative interconnection of anatomical (acupunctural) auricular points according to their main characteristics.

Key words: nerves, auricula, acupuncture

УДК 616.71-006:615.832.9

ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ КОСТНЫХ ОПУХОЛЕЙ ПРИ КРИОВОЗДЕЙСТВИИ

Л.В. ГАЛИМОВА*, С.В. ДИАНОВ**

Одной из проблем ортопедической онкологии является лечение опухолей и опухолеподобных поражений костей. Упорное рецидивирование ряда опухолей после хирургических вмешательств, малигнизация, патологические переломы и другие грозные осложнения – создают трудности в излечении этих больных. Криовоздействие при лечении доброкачественных опухолей костей является дополнением к классическим методам резекций костей, т.к. повышает абластичность хирургических вмешательств за счет деструкции визуально неконтролируемых во время операции патологических элементов. Это помогает избежать излишнего радикализма в удалении здоровой костной ткани при сомнениях в объемах эксцизии очага новообразования.

На кафедре травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Астраханской госмедикакадемии с 1976 г. Н.П.Демичевым производится инстилляционная криотерапия в костные раны после удаления новообразования для разрушения мельчайших опухолевых структур. В качестве хладагента используется жидкий азот [3, 4]. Деструкция опухолевых образований зависит от скорости процесса «замораживание – оттаивание». В работах [6, 9] установлено, что разрушение тканевых структур возможно при скорости замораживания 100°С/мин. и оттаивания 10°С/мин. Зона разрушения структур, как установлено в [7], может расширяться за счет повторения цикла «замораживание – оттаивание». В [8] заливали жидкий азот в костную полость и определяли, что скорость этого процесса достигала 230°С/мин. Автор [10] показал на замороженных клеточных системах *in vitro*, что два цикла, следующих друг за другом, способствуют большей летальности тканей, чем один цикл. [1, 2]. В результате обработки данных эксперимента создали номограмму, с помощью которой можно прогнозировать распределение температурного поля и эффективно управлять процессом криовоздействия при лечении опухолей костей. В нашей клинике проведены измерения температуры при заливке жидкого азота в костный дефект подопытным животным и установлена средняя скорость замораживания-оттаивания 25°С/мин.[5].

Цель – изучение температур косте-, хрящеобразующих и гигантоклеточных опухолей (остеокластом) костей при криообработке опухолевой ткани *in vitro* и температурной динамики процессов «замораживание – оттаивание» при криодеструкции.

Для определения динамики температуры опухолей и опухолеподобных поражений костей проведены экспериментальные обработки сверхнизкими температурами участков этих образований. Фрагменты новообразований подвергались инстилляционной жидким азотом и контактной криообработке. Инстилляционная жидкого азота производилась непосредственно на участок опухоли, помещенный на термоизоляционный материал. Контактное криовоздействие велось криоаппликатором, разработанным на кафедре холодильных машин Астраханского государственного

технического университета [1]. Контроль низкой температуры и ее колебания шел с помощью медь-константановых термопар и потенциометра. Тарирование прибора проводилось по температуре кипения воды и таяния льда, которые равны соответственно 100°С и 0°С. Это позволяло в каждом конкретном случае точно зарегистрировать температуру опухолевой ткани с учетом изменений окружающей температуры. 1°С соответствовал в среднем напряжению 0,067 мВ. Температура опухолевой ткани в зоне инстилляционной жидкого азота, или криоконтакта, регистрировали и определяли по формуле $T=AU$, где T – температура кости, A – коэффициент, рассчитанный при тарировании термопар, U – напряжение на термопаре, расположенной на опухолевом фрагменте. Термопары фиксировались к ткани на расстоянии до 5 мм от края обрабатываемой поверхности при криоинстилляционной и 10 мм – при криоконтакте с охлажденным зондом.

Измерение температуры проведено на фрагментах опухолей и опухолевидных образований, размером 10×10×10 мм. Исследованию подвергнуты: 8 остеод-остеом, 7 остеобластом, 26 остеохондром, 11 хондром, 6 хондробластом, 18 остеокластом, 16 солитарных и 5 аневризидальных кист. Числовые данные статистически обрабатывались, и по ним строились кривые зависимости изменения температуры во времени в зависимости от способа криообработки и характера опухолевой ткани.

При инстилляционной жидкого азота на костеобразующие опухоли (остеод-остеомы и остеобластомы) зарегистрирована температура –121°С, которая достигалась в течение первой минуты воздействия жидким азотом. Изменение температуры костеобразующих опухолей отражено на графике (рис. 1).

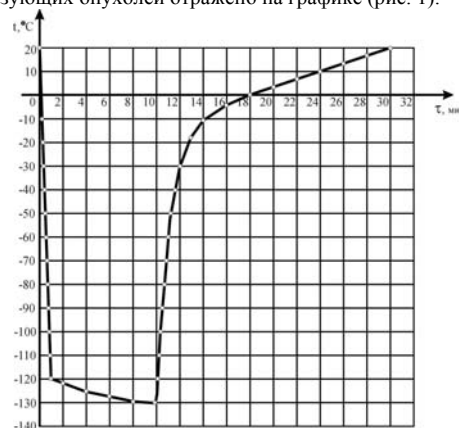


Рис. 1. График зависимости температуры костеобразующих опухолей (остеод-остеомы и остеобластомы) от времени при инстилляционной криообработке

Температура снижалась незначительно и к 10 минуте равнялась –132°С. В процессе обработки жидким азотом, скорость снижения температуры постоянна вследствие замораживания опухолевой ткани однородной костной плотности. После испарения азота в течение 3 с температура на краю фрагмента достигает –60°С. Затем через 2 мин. она возрастает до –31°С и затем за 2 мин. плавно достигает 0°С. Собственная температура фрагмента восстанавливается ещё 12–14 минут. Скорость замораживания составляла около 120°С/мин., а оттаивание проходило два периода по 2 и 4 минуты и скорость оттаивания равнялась 25°С/мин. и 5°С/мин соответственно. Контакт криозонда позволял добиться снижения температуры до –15°С к 5-й минуте замораживания, дальнейшее снижение было возможно только при продолжении экспозиции, и –40°С удавалось достигнуть к 10 минуте. Более длительная обработка не давала явного снижения температуры. Поэтому скорость замораживания равнялась 3°С/мин. и 8°С/мин.

Спонтанное оттаивание проходило две фазы (рис.2). В течение 5 минут температура повышалась от –40°С до –5°С и восстановление до 0°С происходило только к 20 минуте. Скорость оттаивания равна 8°С/мин и 0,2°С/мин. При оттаивании скорость изменения температуры близка к скорости замораживания и далее зависимость становится прямолинейной в связи с нагревом за счет окружающей среды.

* Кафедра холодильных машин Астраханского государственного технического университета, 414056, Астрахань, ул.Татищева,16, т.250923

** Кафедра травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии Астраханской государственной медицинской академии, 414000, Астрахань, ул.Бакинская, 121, т.258170

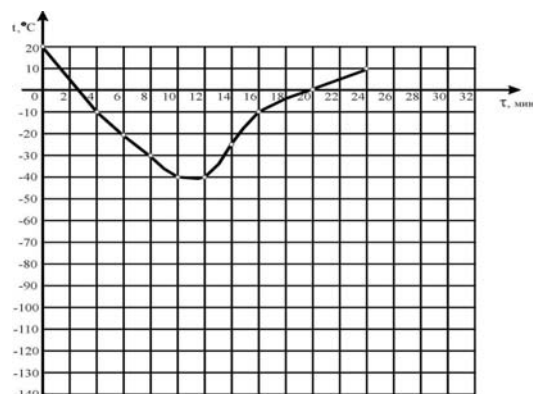


Рис. 2. График изменения температуры во времени костеобразующих опухолей (остеоид-остеомы и остеобластомы) при контактном криовоздействии

Аналогичные графики температур получены при охлаждении кортикального слоя стенок костных кист. Температурная реакция хрящеобразующих опухолей (остеохондрома, хондрома, хондробластома) исследовалась на хондральном компоненте опухоли. Замораживание жидким азотом позволяло снизить температуру фрагмента до -138°C в течение 1-й минуты обработки. Дальнейшая экспозиция жидкого азота не давала заметного спада температуры (рис.3).

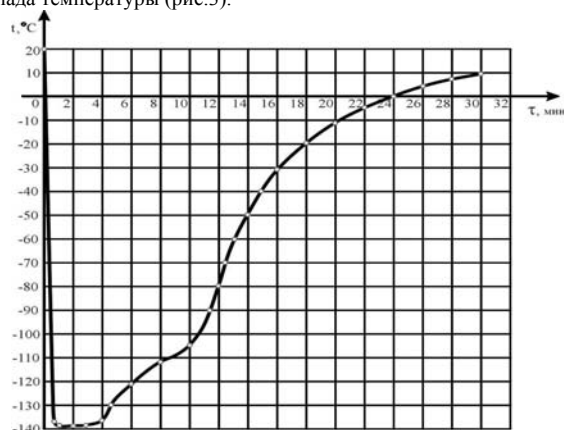


Рис.3. График изменения температуры во времени хондрального компонента хрящеобразующих опухолей (остеохондром, хондром и хондробластом) при инстилляционном криовоздействии

Из рис. 3 следует, что в течение 11–12 минут температура восстанавливалась до -50°C , а более плавное восстановление до 0°C шло ещё в течение 10 минут. Скорость замораживания достигала $140^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$, а оттаивания $7^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$ и $5^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$ Высокая скорость замораживания обусловлена насыщенностью обрабатываемой ткани поверхностными ледяными кристаллами малого размера. При оттаивании и достижении -10°C , скорость этого процесса становится равной скорости нагрева в среде положительных температур вследствие разрушения опухолевых структур. На рис.4 отражено изменение температуры хрящеобразующей опухоли при контактной криообработке. Контакт хрящевой ткани с криозондом снижал ее температуру до -50°C к 5 минуте. Более длительный контакт не приводил к изменению температуры.

Восстановление температуры шло тоже более медленно, и в течение следующих 5 мин. после прекращения контакта она достигала -20°C , а полностью ледяной фронт исчезал только через 13 минут. Криовоздействие на изолированные зоны хондром и хондробластом вело к подобным изменениям теплообмена. Изучение температуры гигантоклеточной опухоли (остеокластомы) затруднено в связи с желеобразной ее консистенцией. Поэтому термопары располагались на границе с соединительной или костной тканью. После инстилляций азота в течение 1-й мин. отмечена температура -154°C . Дальнейшее кипение жидкого азота на фрагменте опухоли неменяло температуры (рис.5).

Завершение обработки сопровождается оттаиванием. Скорость замораживания составила $\sim 50^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$, а оттаивания

$30^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$ и $20^{\circ}\text{C}/\text{мин.}$ Скорость оттаивания непостоянна из-за изменения теплопроводности гигантоклеточной опухоли, имеющей в отличие от косте- и хрящеобразующих опухолей желеобразную неоднородную консистенцию.

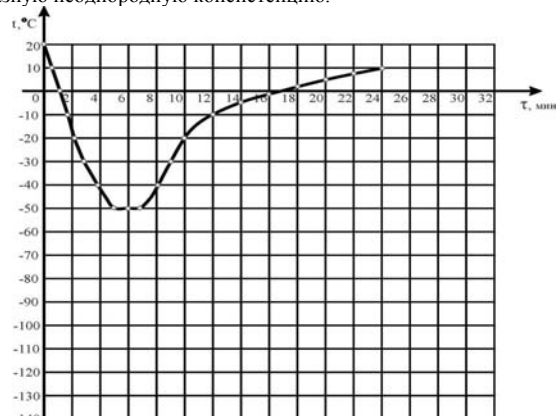


Рис.4. График изменения температуры во времени хондрального компонента хрящеобразующих опухолей (остеохондромы, хондромы, хондробластомы) при контактном криовоздействии.

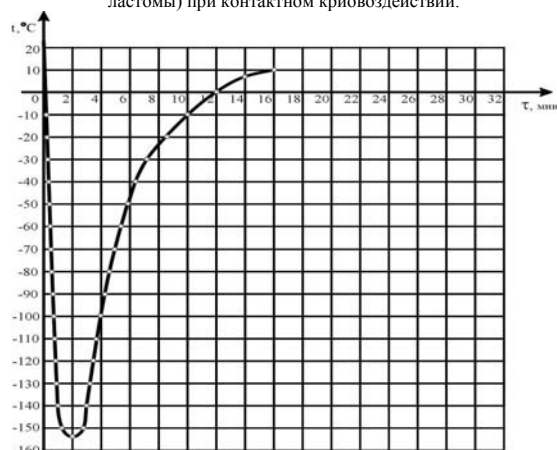


Рис.5. График изменения температуры во времени гигантоклеточной опухоли (остеокластомы) при инстилляционном криовоздействии

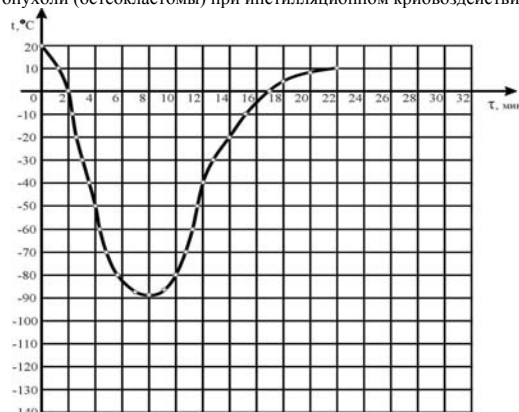


Рис. 6. График изменения температуры во времени гигантоклеточной опухоли (остеокластомы) при контактном криовоздействии

Реакция гигантоклеточных структур на нагрев более динамична, чем у опухолевых тканей более плотной консистенции, и восстановление собственной температуры идет быстрее. Введенный в опухоль аппликатор вел к снижению температуры до -88°C за 7–8 минут воздействия. Дальнейшая экспозиция (рис. 6) не

вела к снижению температуры, а прекращение контакта восстанавливало температуру до 0°C к 17 минуте от начала опыта. Скорость замораживания равна 11,7 °C/мин., а оттаивания – 9,3°C/мин. Из-за расположения термодатчика на границе воздействия низкими температурами, не исключается попадание жидкого азота или кристаллов льда. Деструкции более подвержены гигантоклеточные опухоли (остеосаркомы) и хрящобразующие опухоли. При контактом криовоздействия разрушается до 90–100% образований. Деструкция патологических элементов новообразований при инстилляционной обработке достигала 60% у хрящобразующих опухолей и 80% – у гигантоклеточных. Не обнаружено девитализации тканей костеобразующих объемных процессов. Динамика температуры при «замораживании – оттаивании» в зонах криовоздействия на опухолеподобные ткани подтверждают реальность деструкции патологических элементов.

Литература

1. Галимова Л.В. и др. // Тез. докл. Всесоюз. школы «Медицинская криогенная техника». – М., 1988. – С.37–38.
2. Гончарова Л.А. Криодеструкция при лечении доброкачественных опухолей костей: Автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 1982. – 16 с.
3. Демичев Н.П. // Ортопед., травматол., протезир. – 1983. – №7. – С.44–46.
4. Демичев Н.П. // Ортопед., травматол., протезир. – 1985. – №1. – С.6–8.
5. Дианов С.В. // Мат-лы науч. сессии АГМИ. – Астрахань, 1988. – С.135–137.
6. Billingham, R.E., Medawar P.W. // J. Exp. Biol. – 1952. – № 29. – P.454–468.
7. Fraser, J., Gill W. // Brit. J. Surg. – 1967. – P. 770–776.
8. Marcove R.C. // Memorial Sloan-Kettering Cancer Center Clinical Bulletin. – №1. – 1971. – P. 7.
9. Smith A.U. // Monographs of the Physiological Society. – № 9. – Baltimore, Williams & Wilkins. – Baltimore, 1961.
10. Zaccarian S.A. Cryosurgery of Tumors of the Skin and Oral Cavity. Thomas-Springfield. – 1973. – P.16–37.

DYNAMICS OF TEMPERATURE OF BENIGN OSTEOGENIC TUMOURS UNDER CRYOEXPOSURE

L.V.GALIMOVA, S.V.DIANOV

Summary

Changes of temperature osteogenic, chondrogenic and macrocytic tumor of bones and bone cysts are considered under cryoexposure. Fragments of osteoid-osteomas, osteoblastomas, osteochondroms, chondroms, chondroblastomas, osteoclastomas, walls of solitary and aneurysmal cysts «in vitro» were studied. Osteoclastomas and chondrogenic tumors manifested vigorous response to exposure to ultralow temperatures. Speeds of «freezing-thawing» processes and their influence on an opportunity of destruction of tumoral structures are established.

Key words: cryoexposure, osteoblastomas, osteochondroms

УДК 681.3

ОЦЕНКА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У НЕКУРЯЩИХ И КУРЯЩИХ СТУДЕНТОВ С ХОБЛ ПРИ СРАВНИТЕЛЬНОМ ИССЛЕДОВАНИИ ВАРИАбельности СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Е.В. ЛИТВИНОВ*

Социально-экономическое значение ХОБЛ трудно переоценить, т.к. основная масса больных – граждане трудоспособного возраста. Одной из главных причин роста и «омоложения» ХОБЛ, наряду с загрязнением окружающей среды, является постоянный рост числа курящих молодых людей обоего пола [2].

Если снизить потребление сигарет, то течение ХОБЛ станет легче, а обострения реже и не столь интенсивными.

Таблица 1

Таблица показателей вариабельности сердечного ритма

	Ед.	Физиологическая интерпретация показателя
RRNN	мс	Математическое ожидание. Ср. значение всех R-R интервалов. Активность СНС, гуморальных мех-мов.
SDNN	мс	СКО (Среднее квадратичное отклонение). Среднее квадратичное отклонение всех R-R интервалов. Интегральный показатель суммарного влияния на синусовый узел симпатки и парасимпатки.
RMSSD	мс	Квадратный корень суммы разностей последовательных R-R интервалов. Отражает способность СУ к концентрации сердечного ритма.
PNN 50%	%	Процентная представленность эпизодов различия интервалов более 50 мс.
Mo	С	Мода. Начальное значение диапазона наиболее часто встречаемых R-R интервалов. Отражает наиболее вероятный уровень функции.
AMo	%	Амплитуда моды. Количество кардиоинтервалов, соответствующих диапазону моды, выраженное в процентах от общего количества кардиоинтервалов. Показатель активности СНС.
BP (MxDMn)	С	Вариационный размах. Разница Min и Max кардиоинтервала, указывает на максимальную амплитуду колебаний R-R. Показатель активности ПСНС.
Ин	Усл. ед.	Индекс напряжения регуляторных систем организма. Состояние центрального контура регуляции и отражает степень централизации управления сердечным ритмом. Отражает активность СНС.
Тр	мс ² × 1000	Общая мощность спектра. Суммарный эффект действия на сердечный ритм всех уровней регуляции.
HF	мс ² × 1000	Мощность волн высокой частоты. Отражает активность парасимпатического кардионигибиторного центра продолговатого мозга.
LF	мс ² × 1000	Мощность волн низкой частоты. Отражает активность симпатических центров продолговатого мозга.
VLF	мс ² × 1000	Волны очень низкой частоты. Активность центральных эрготропных и гуморально-метаболич. мех-мов регуляции сердечного ритма.
HF (%)	%	Относительное значение мощности волн высокой частоты. Отражает активность ПСНС, его кардионигибиторного центра продолговатого мозга.
LF (%)	%	Относительное значение мощности волн низкой частоты. Отражает активность симпатических центров продолговатого мозга.
VLF (%)	%	Относительное значение мощности волн очень низкой частоты. Отражает активность центральных эрготропных гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма.

Цель работы – определение функционального состояния вегетативной нервной системы у курящих студентов с ХОБЛ и сравнение их показателей с данными некурящих.

Материалы и методы. До внедрения метода анализа вариабельности сердечного ритма трудно было оценить напряженность и срыв защитно-компенсаторных механизмов без достоверных клинических проявлений, сегментарную и надсегментарную активность вегетативной нервной системы в цифровых показателях. Перечень показателей ВСП, их единицы измерения и физиологическая интерпретация, представлены в табл. 1.

Анализ ВСП проводился студентам контрольной группы (142 человека) и основной группы (183 человек). Строго придерживались стандартизации исследования, чтобы избежать физиологических колебаний показателей ВСП: в первой половине дня, между 10 и 13 часами, не раньше чем через 3 часа после приема пищи, избегая физических нагрузок, при температуре от +19° С до +22° С, в полном покое с исключением посторонних звуков. Запись ритмограммы проводилась всем студентам в горизонтальном положении, с 5-минутным предварительным отдыхом.

Для записи применяли рекомендованные Комитетом МЗ по новой медицинской технике программный комплекс «Верикард». Длительность записи составляла не менее пяти минут; единичные экстрасистолы и артефакты удалялись вручную, чтобы они не

* Кафедра физической культуры и спорта Воронежского государственного технического университета