

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛАЗЕРНЫХ АППАРАТОВ "ЛАНЦЕТ" В ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Г.А. Варев, В.П. Барышев

Лазеры в хирургии известны уже не одно десятилетие (1-3, 5). Постепенно они завоевывают свое место в повседневной хирургической практике. Прогресс в этой области зависит от разработки и производства лазерных аппаратов с широкими операционными возможностями, недорогих и удобных в эксплуатации.

Большой популярностью отличаются СО₂-лазеры, известные как "лазерные скальпели". Многочисленными исследованиями установлено, что лазерное излучение оказывает фототермическое, фотомеханическое, фотохимическое, фотодинамическое и биостимулирующее воздействие на биологические ткани. Короткие импульсы лазерного излучения приводят к быстрой ионизации молекул ткани-мишени (акустический шок), в результате происходит их разрушение (фотоабляция).

Повреждения биологических тканей СО₂-лазером имеют свои особенности и зависят от оптического проникновения излучения и термического эффекта (рис.1).

Морфологически в лазерной ране выделяют три зоны.

Первая – это зона коагуляционного некроза, включающая ожоговую кайму, рыхлый слой некроза, образованный в результате испарения жидкостной фазы ткани, и компактный слой некроза, собственно зона коагуляции.

Вторая – зона воспалительного отека.

Третья – зона дисфункциональных изменений.

Процессы во второй и третьей зонах обратимы, так как не имеют деструктивного характера.

В первые 1 – 3 сутки после операции происходит ограничение зоны некроза и расширение зоны воспалительного отека без выраженной лейкоцитарной инфильтрации; затем рана быстро очищается и спадает отек тканей. Особенностью лазерных ран являются относительно раннее и активное формирование грануляционной ткани и улучшение микроциркуляций, рост микрососудов, что обеспечивает трофику тканей и более быстрое завершение репаративных процессов.

Новым поколением СО₂-лазеров являются лазерные хирургические аппараты (ЛХА) серии "Ланцет" (ГУП КБ приборостроения, Тула). Они отличаются высокой спектральной чистотой на длине волны 10,6 мкм, высокой степенью когерентности излучения, возможностью работы, как в непрерывном, так и импульсном режиме, а также целым рядом других технических достоинств. В этих лазерах генерация излучения происходит за счет перехода молекул СО₂ из возбужденного состояния в невозбужденное на длине волне 10,6 мкм.

"Ланцет" – ЛХА горизонтальной компоновки, портативный, имеет оригинальную упаковку в виде кейса и может быть использован как в стационарном, так и в переносном варианте.

"Ланцет-2" – ЛХА вертикальной компоновки, имеет повышенный радиус операционного пространства (рис.2). Приведены основные характеристики этих аппаратов (табл.1).

ЛХА "Ланцет" включает в себя лазерно-энергетический блок, которым генерирует лазерное излучение, и зеркально-линзовый шарнирный манипулятор, посредством которого лазерное излучение попадает к месту воздействия на биологические ткани. Микропроцессорная система управления лазерным излучением отличается простым и понятным алгоритмом, что воплощено в миниатюрном пульте управления. Включение лазерного излучения осуществляется педалью. В конструкции ЛХА "Ланцет" предусмотрена возможность продува инертного газа через наконечник манипулятора в зоне операционного вмешательства. Система охлаждения лазера автономная, встроенная, замкнутая, воздушно-жидкостная. В наконечник манипулятора вмонтирована оптическая система, обеспечивающая фокусировку лазерного излучения на расстоянии 20 мм от его конуса со световым пятном 0,2; 0,3 или 0,4 мм, выбор которого определяется двумя факторами: желаемым размером дефекта ткани и делаемой плотностью энергии. Невидимое излучение CO₂-лазера наводится на объект с помощью диодного лазера мощностью 2 мВт.

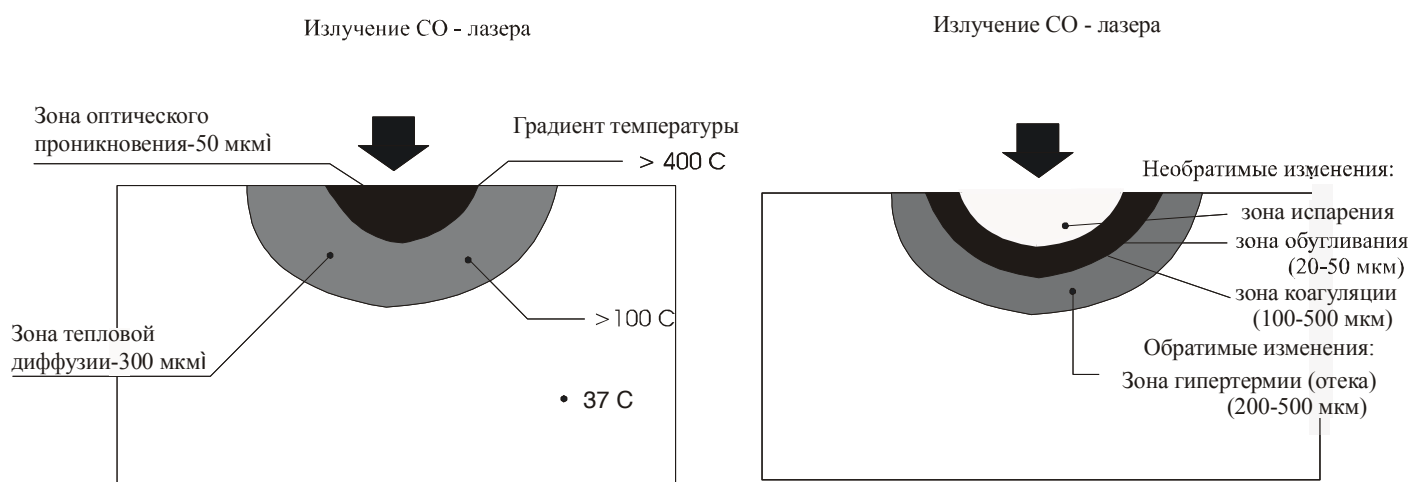


Рис. 1. Воздействие CO₂-лазерного излучения на биологические ткани.

Мощность лазерного излучения регулируется в диапазоне от 0,1 до 20 Вт с шагом 0,1 Вт. Экспозиция лазерного излучения в ЛХА "Ланцет" устанавливается в пределах от 5 до 995 сек.

ЛХА серии "Ланцет" позволяют работать в непрерывном, импульсном режимах, а также в суперимпульсном режиме "Медипульс".

В непрерывном режиме важнейшим параметром является время контакта лазерного излучения с тканью, так как оно определяет объем тепловой диффузии в тканях и зависит от скорости ведения лазерного луча по поверхности ткани, а также от скорости его проникновения в глубь тканей.

В импульсно-периодическом режиме ЛХА "Ланцет" формирует модуляции непрерывного излучения в короткие прямоугольные импульсы с высокой концентрацией энергии. Чем короче импульсы и чаще их повторение, тем быстрее происходит локальное накопление энергии, приводящее к коагуляции и деструкции ткани, при этом локальный нагрев происходит быстрее тепловой диффузии. Это и обеспечивает ограничение объема термических повреждений, а значит их разрушение и как следствие уменьшение объема рубцевания. Максимально достижимая частота импульсов в ЛХА "Ланцет" 50 Гц.

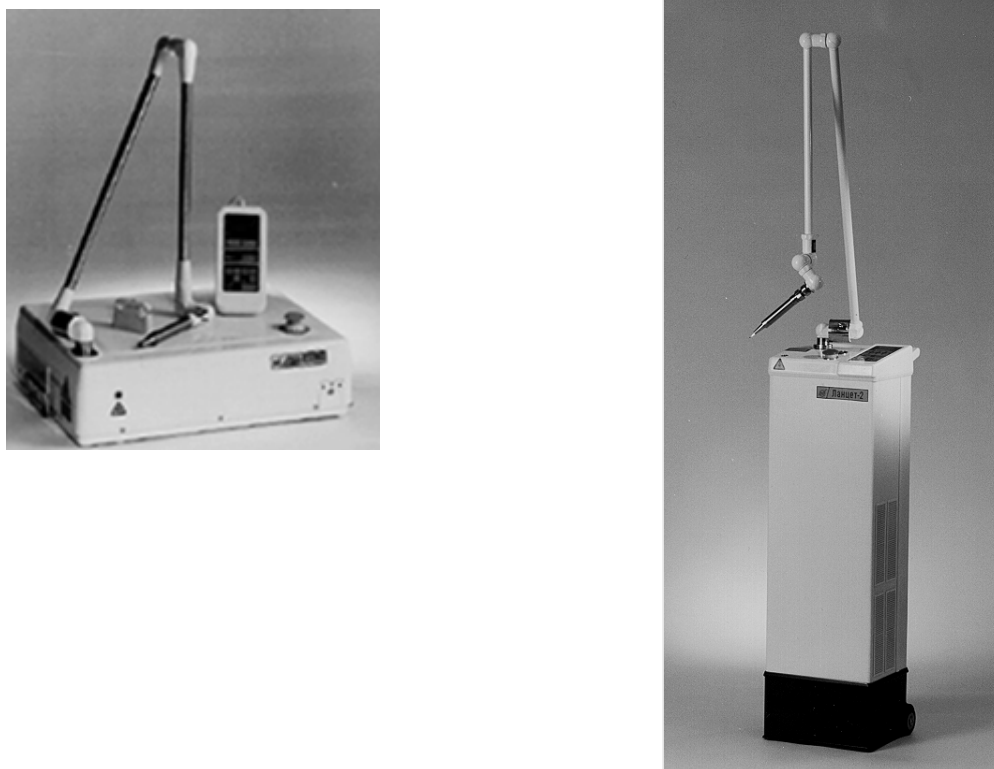


Рис. 2. Лазерные аппараты "Ланцет" (слева) и "Ланцет-2" (справа)

В суперимпульсном режиме "Медипульс" лазерное излучение отличается высокой степенью концентрации энергии (20 мДж) в очень короткие импульсы длительностью 500 мкс. За счет изменения длительности паузы между импульсами частота импульсов может варьировать от 0,5 до 666 Гц. В этом режиме воздействие на биологические ткани носит характер фотодинамической абляции, т.е. удаление тканей происходит по типу быстрого взрыва без выраженного термического эффекта. Удаление ткани происходит настолько быстро, что в зоне лазерного воздействия не успевает распространиться тепло. В режиме "Медипульс" мощность лазерного излучения фиксирована на уровне 50 Вт, а также фиксирована длительность импульса – 500 мкс. Чем короче пауза между импульсами в режиме "Медипульс", тем больше частота следования импульсов и тем больше энергетическая плотность лазерного воздействия, а значит и увеличивается скорость абляции тканей. Таким образом, этот режим помогает избежать обычных для "лазерных скальпелей" обугливания и некроза тканей.

В ЛХА "Ланцет" предусмотрена установка одновременно трех различных программ для того, чтобы использовать их на различных этапах одного оперативного вмешательства.

ЛХА серии "Ланцет" совместимы с операционным микроскопом, кольпоскопом, лапароскопом и другим хирургическим оборудованием. Для микрохирургических операций предусмотрен специальный микроманипулятор. Возможна стыковка ЛХА "Ланцет" с кольпоскопами и микроскопами как отечественного, так и зарубежного производства. Для удаления продуктов сгорания существует система эвакуации и утилизации дыма, устанавливаемая по отдельному заказу. Дополнительно к ЛХА "Ланцет" выпускаются комплекты насадок для общей хирургии, лапароскопии, гинекологии, стоматологии, для операций на ЛОР-органах.

Кроме того, ЛХА "Ланцет" дополнительно оснащается косметологическим сканером для послойного снятия ткани без некроза и комплектом специального инструментария для абдоминальной хирургии и проктологических операций (всего 56 инструментов).

Таблица 1

Характеристики лазерных хирургических аппаратов серии "Ланцет"

	"Ланцет-1"	"Ланцет-2"
Тип лазера	отпаянный волноводный СО ₂ -лазер с ВЧ возбуждением	
Длина волны излучения, мкм	10,6	
Выходная мощность излучения (регулируемая), Вт	0,1 - 20	
Мощность в режиме "Медипульс", Вт	50	50
Фокусировка лазерного луча, мм	0,2; 0,3; 0,5	
Наведение излучения	диодный лазер, 2 мВт	
Режим излучения	непрерывный, импульсно-периодический, "Медипульс"	
Радиус операционного пространства, мм	1000	1200
Система охлаждения	автономная, воздушно-жидкостная	
Габаритные размеры, мм	550 x 440 x 240	900 x 260 x 260
Масса, кг	25	28

ЛХА "Ланцет" позволяет производить оперативные вмешательства на органах желудочно-кишечного тракта, связанные с их резекцией, вскрытием просвета полых органов, формированием различного рода межорганных анастомозов, остановкой кровотечений из острых язв и эрозии желудочно-кишечного тракта; кожно-пластические операции, в том числе забор кожного лоскута, резекции паренхиматозных органов, лечение гнойных ран путем одномоментного удаления ткани и стерилизации раневой поверхности, первичную обработку ран и пластические гинекологические операции, а также эндоскопические лазерные вмешательства на пищеводе, гортани, трахее, бронхах.

При оперативных вмешательствах на коже лазер применяют в следующих видах:

1. лазерная фотокоагуляция;
2. лазерное иссечение опухоли с ушиванием краев раны;
3. лазерное иссечение опухоли с пластикой местными тканями;
4. лазерное иссечение опухоли с пластикой свободными кожными лоскутами.

Противопоказаний к применению лазерной техники в хирургии нет. Специальной подготовки больных к операции с использованием лазера не требуется.

Отечественные ЛХА "Ланцет" и "Ланцет-2" сертифицированы в России, Республике Беларусь, Испании, Чехии, Иране, Германии и имеют Европейский сертификат TUV.

С 1994 по 2000 г. в поликлинике Мурманского областного онкологического центра (МООЦ) амбулаторно произведено оперативное лечение 4000 больных с новообразованиями (НО) кожи, подкожной клетчатки и слизистых полости рта, глотки и носа. Более 85% из них было прооперировано с применением ЛХА "Ланцет", а в зависимости от локализации и диагноза НО – от 50 до 96%. Лазер чаще использовался, чем другие виды хирургического лечения, так как прост и удобен в

эксплуатации. С его помощью можно осуществлять точные, а значит экономные оперативные вмешательства в зонах повышенного хирургического риска (лицо, внутренний угол глаза, слизистые полости рта и носа) к тому же с высокой степенью абластичности. Последнее существенно в хирургическом лечении новообразований, дооперационная морфологическая верификация которых проблематична. Это, прежде всего, относится к пигментным и беспигментным новообразованиям малых размеров (до 0,5 – 1 см). Лазер позволил осуществлять радикальное оперативное лечение этих новообразований без предварительной цитоморфологической верификации.

В основном оперативные вмешательства были произведены по поводу папилломатозных, фиброматозных и сосудистых НО кожи (папилломы, кератопапилломы, фибропапилломы, гемангиопапилломы, ангиофибромы и гемангиомы). Большую часть также составили больные с пигментными НО кожи, около 90% которых – внутридермальные пигментные невусы. Эти группы больных составили около 80% прооперированных амбулаторно. По поводу НО полости рта и глотки были прооперированы больные с диагнозами: эпулис, ретенционные кисты, плоскоклеточные папилломы и гемангиомы. На веках оперативные вмешательства проведены по поводу кистозных НО ресничного края, папиллом кожи и фибропапиллом конъюнктивы, размеры которых достигали иногда 1 – 1,5 см. Также лазером проведен целый ряд циркумцизий и иссечений сухожильных и суставных ганглиев.

Таблица 2

**Структура локализаций НО кожи больных, оперированных
в поликлинике МООЦ в 2000 г.**

Локализация НО кожи	Количество оперированных больных	
	всего	из них лазером
Грудь, спина, брюшная стенка	478	444 (92,9%)
Лицо	398	384 (96,5%)
Шея	168	163 (97,0%)
Конечности:		
верхняя	141	121 (85,8%)
нижняя	55	
Волосистая часть головы	54	46 (85,2%)
Гениталии	34	32 (94,1%)
Полость рта	19	18 (94,7%)
Ушная раковина	12	12 (100%)
Прочие	221	198 (89,6%)
ИТОГО	1525	1418 (93%)

Из 315 человек с базально-клеточным раком, оперированных амбулаторно в МООЦ, лазером было прооперировано 268 (85%), из них 70% оперативных вмешательств было произведено на лице.

У 1000 человек, прооперированных в 2000 г. по поводу НО кожи и слизистых, выявлено 1525 локализаций этих НО, т.е. у каждого второго из оперированных было по два новообразования и более в разных областях тела, а общее количество прооперированных НО у одного больного могло достигать полутора-двух десятков. Почти все они были вылечены с применением ЛХА "Ланцет" (табл. 2).

Использование лазера было определено серьезностью диагноза (сомнительные пигментные и беспигментные НО, базально-клеточный рак), сложностью локализации НО для оперирования (лицо, ушная раковина, веки, внутренний угол глаза) и множественностью НО. Так, например, кистозные новообразования кожи и липомы

подкожной клетчатки туловища и конечностей были прооперированны лазером только в 40 – 50% случаев, а пигментные НО этих локализаций – в 96%, в то время как все НО на лице в 96:% случаев были прооперированны с применением лазера. Из 48 больных с НО на веках лазером было прооперированно 46.

Как известно, основной проблемой при оперативных вмешательствах является гемостаз. При определенной технике лазером удается бескровное оперирование даже сосудистых новообразований.

Таким образом, с помощью недорогих и удобных в эксплуатации ЛХА серии "Ланцет" с высоким экономическим эффектом можно проводить основной объем хирургических вмешательств в условиях поликлиники без ущерба радикальности лечения и косметическим ожиданиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беренбейн Б.А., Студницин А.А. Дифференциальная диагностика кожных болезней. – М., 1989.
2. Калиш Ю.И. и др. Применение лазеров в амбулаторной хирургии. – Ташкент, 1997.
3. Скобелкин О.К. Лазеры в хирургии. – М., 1989.
4. Скобелкин О.К. и др. Применение лазерных хирургических аппаратов "Ланцет" в медицинской практике. – М., 2000.
5. Странадоко Е.Ф., Астраханкина Т.А. Фотодинамическая терапия рака кожи. – М., 1996.